ISSN 0077-2216

BOLETIM DO MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

BOTÂNICA

Vol. 9 | Julho de 1993 | Nº 1

ISSN 0077-2216

Ministério da Ciência e Tecnologia
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi

Série
BOTÂNICA
Vol. 9(1)

Belém-Pará
Julho de 1993

MCT/CNPq
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI
Ministério da Ciência e Tecnologia - PR
CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
Parque Zoobotânico - Av. Magalhães Barata, 376, São Braz
Campus de Pesquisa - Av. Perimetral, Guamá
Caixa Postal: 399. Telex: (091) 1419. Telefones: Parque,(091) 224-9233. Fax (091) 241-7384
Campus, (091) 228-2341 e 228-2162.
66.017-970. Belém-Pará-Brasil

O Boletim do Museu Paraense de História Natural e Ethnographia foi fundado em 1894, por Emílio Goeldi e o seu Tomo I surgiu em 1896. O atual Boletim é sucedâneo daquele.

The Boletim do Museu Paraense de História Natural e Ethnographia was founded in 1894, by Emílio Goeldi, and the first volume was issued in 1896. The present *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi* is the successor to this publication.

REVISTA FINANCIADA COM RECURSOS DO

Programa de Apoio a Publicações Científicas

MCT

CDD. 581.5420981152

A FLORA "RUPESTRE" DE CARAJÁS - FABACEAE

Antônio Sérgio L. da Silva[1]

RESUMO - *Foram estudadas taxonomicamente 15 espécies da família Fabaceae que ocorrem na vegetação de canga da Serra dos Carajás:* Abrus fruticulosus, Aeschynomene sensitiva *var.* sensitiva, Camptossema ellipticum, Centrosema carajasense, C. pubescens, Clitoria falcata var. falcata *f.* falcata, Crotalaria maypurensis, Dioclea virgata, Galactia jussiaeana *var.* glabrescens, G. striata, Periandra coccinea, P. mediterranea *var.* mediterranea, Stylosanthes hispida, S. humilis e Zornia latifolia. *São apresentadas descrição , ilustração das espécies e uma chave artificial para separação das mesmas. São fornecidos, também, dados sobre distribuição geográfica, fenologia, habitat e uso econômico.*

PALAVRAS-CHAVE: Taxonomia, Fabaceae, Serra dos Carajás

ABSTRACT: *A taxonomic study of 15 species of the family Fabaceae which occur in the Serra dos Carajás is presented here:* Abrus fruticulosus, Aeschynomene sensitiva var. sensitiva, Camptosema ellipticum, Centrosema carajasense, C. pubescens, Clitoria falcata *var.* falcata f. falcata, Crotalaria maypurensis, Dioclea virgata, Galactia jussiaeana var. glabrescens, G. striata, Periandra coccinea, *P. mediterranea var.* mediterranea, Stylosanthes hispida, S. humilis and Zornia latifolia. *The "taxa" are described and illustrated and a dichotomous key was elaborated. Data on geographical distributions, economic value, habitat and phenology are given.*

KEY WORDS: Taxonomy, Fabaceae, Serra dos Carajás

[1] PR/MCT/CNPq/Museu Paraense Emílio Goeldi - Deptº de Botânica. Caixa Postal 399, CEP 66017-170. Belém-PA

INTRODUÇÃO

A Serra dos Carajás, localizada no município de Parauapebas (PA), a cerca de 6°S e 50°W, é composta por vegetação florestal e não florestal. Na parte não florestal, chama atenção um tipo de vegetação que cresce sobre a canga hematítica, cuja denominação ainda é controvertida. Secco & Mesquita (1983) fizeram uma descrição desse tipo de vegetação classificando-a como vegetação de canga (aberta e densa). Usaremos aqui chamá-la de "campo rupestre", de acordo com o conceito proposto por Secco & Lobo, 1988.

Segundo Silva *et al.* (1986), os campos rupestres de Carajás se apresentam pobres do ponto de vista florístico, mas, devido ao tipo de ambiente em que essas plantas crescem, elas são altamente especializadas, daí a ocorrência de vários endemismos.

Continuando os estudos sobre a flora rupestre de Carajás, apresentamos o estudo taxonômico da família Fabaceae que, com 15 espécies ocorrentes na área, é uma das mais importantes deste ecossistema não só do ponto de vista florístico como fitofisionômico.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado utilizando-se material herborizado coletado na região em estudo e depositado nos herbários do Museu Goeldi (MG) e EMBRAPA/CPATU (IAN).

A terminologia utilizada para descrever a forma das folhas, peças florais e indumento foi de Rizzini (1977) e Radford (1974).

As ilustrações foram feitas em estereomicroscópio Zeiss acoplado à câmara clara.

As abreviações usadas no material estudado foram: bo-botões, fl-flores, fr-frutos.

A descrição das espécies foi feita baseada somente nas características observadas no material examinado.

Dados de floração e frutificação referem-se apenas à área estudada e basearam-se em dados de exsicatas e observações de campo do autor.

RESULTADOS

CHAVE ARTIFICIAL PARA SEPARAÇÃO DAS ESPÉCIES ESTUDADAS

1. Folhas pinadas

  2. 8-13 pares de folíolos ovais ou oblongos, glabrescentes, 0,5 2,5cm de comprimento. Fruto legume (Figura 1A e E)....... 1. *Abrus fruticulosus*

  2. 15-20 pares de folíolos oblongos, glabros, 0,4-1,0cm de comprimento. Fruto lomento com 4-12 artículos (Figura 2A e D)........ 2. *Aeschynomene sensitiva* var. *sensitiva*

1. Folhas variando de uni a trifolioladas

  3. Folhas unifolioladas (Figura 4A) .... 4. *Centrosema carajasense*

  3. Folhas bi ou trifolioladas

    4. Folhas bifolioladas (Figura 12A) .... 15. *Zornia latifolia*

    4. Folhas trifolioladas

      5. Fruto lomento

        6. Lomento com 2 artículos férteis, reticulados, artículo superior com 3,0-3,5 mm de comprimento, o inferior menor; estilete residual curto (Figura 11F)............. 13. *Stylosanthes hispida*

        6. Lomento com 1 artículo fértil, reticulado; 1,5-3,0mm de comprimento; estilete residual muito longo, fortemente uncinado ou coleado (Figura 11I)........................ 14. *Stylosanthes humilis*

      5. Fruto legume típico

        7. Inflorescências com nodosidades na ráquis (Figura 7A)

          8. Ovário estipitado

            9. Disco basal tubuloso presente. Cálice tubuloso com até 0,7cm de comp. (Figura 3) ... 3. *Camptosema ellipticum*

            9. Disco basal tubuloso ausente. Cálice ligeiramente campanulado com 1cm de comprimento (Figura 7B) .... 8. *Dioclea virgata*

8. Ovário séssil ou subséssil

10. Poucas flores, agrupadas em rácemos pequenos. Folíolos suborbiculares (Figura 8A) .... 9. *Galactia jussiaeana var. glabrescens*

10. Muitas flores, dispostas em rácemos alongados. Folíolos ovais-elípticos (Figura 9A) .... 10. *Galactia striata*

7. Inflorescências sem nodosidades na ráquis

11. Estames monadelfos; anteras dimorfas (Figura 6H e I) .... 7. *Crotalaria maypurensis*

11. Estames diadelfos, o vexilar livre; anteras uniformes

12. Cipó escandente

13. Cálice campanulado, o dente inferior subulado, 2-3 vezes mais longo que os demais, pubescente; os outros, deltóides, glabrescentes, 2-3 mm de comprimento (Figura 4D); vexilo calcarado...5. *Centrosema pubescens*

13. Cálice subcilíndrico, 5-lobulado, lobos quase iguais entre si, ovais lanceolados, longo-acuminados, ciliados (Figura 5C e E); vexilo não calcarado .... 5. *Clitoria falcata var. falcata f. falcata*

12. Ervas ou arbustos eretos.

14. Erva com caule volúvel; folíolos elíptico-ovais, vilosos em ambas as faces. Legume engrossado, reto, 8-12cm de comprimento (Figura 10 E e F)... .... 11. *Periandra coccinea*

14. Arbusto ereto; folíolos ovais oblongos, glabros na face ventral, pubescentes na dorsal. Legume achatado, ligeiramente falcado, 6-12 cm de comprimento, puberulento (Figura 10A e G) .... 12. *Periandra mediterranea* var. *mediterranea*

DESCRIÇÃO DAS ESPÉCIES

1. *Abrus fruticulosus* Wall. ex Wight & Walker-Arnott. *Prodr.* 1:236. 1834. Figura 1A-F.

Arbusto ereto. Ramificações adultas glabrescentes. Estípulas pequenas oblongo-lanceoladas. Folhas pinadas com 8-13 pares de folíolos. Folíolos ovais ou oblongos; ápice agudo, arredondado, obtuso ou truncado-emarginado; base arredondada, cordada ou cuneada, geralmente assimétrica; pubescentes ou glabrescentes, 0,5-2,5cm de comprimento e 0,5-1,1cm de largura. Inflorescência terminal, lateral ou axilar. Flores fasciculadas nos nós. Cálice campanulado, truncado, dentes muito pequenos, pubescentes, 2-4mm de comprimento; vexilo arredondado mais ou menos aderente ao tubo estaminal, com aproximadamente 2 vezes o tamanho do cálice, asas falcado-oblongas, quilha arqueada, maior e mais larga que as asas; 9 estames monadelfos, bainha abrindo na parte superior; ovário subséssil, óvulos numerosos, estilete pequeno, estigma capitado. Legume oblongo ou linear, achatado, ápice arredondado, base arredondada ou cuneada, pubescente ou glabrescente, 4-10cm de comprimento e 0,8-1,5cm de largura; 4-12 sementes com 3-7mm de comprimento e 2-5mm de largura.

Espécie com distribuição pantropical. Foi encontrada também na margem da floresta, onde possui hábito escandente.

Floresce e frutifica de janeiro a agosto.

Material estudado: Pará, Marabá, Serra dos Carajás. Platô da serra. **P.** *Cavalcante 2.158*, 24/V/1969 (MG 36.738) fr; clareira N-1, próximo ao acampamento velho, *P. Cavalcante & M.G. Silva 2.679*, 20/IV/1970 (MG 37.904) fr; 25-30 km NW de serra Norte, *D.C. Daly et al. 1.708*, 5/XII/1981 (MG 89.695) bo, fl; serra Norte, km 134, *R. Secco et al. 185*, 14/V/1982 (MG 85.806) bo fl, fr; N-4, próximo à lagoa, *A.S.L. da Silva et al. 1.849*, 17/III/1984 (MG 99.356) fr.

2. *Aeschynomene sensitiva* Sw. var. *sensitiva*. *Prodr. Veg. Ind. Oc.* 107. 1788. Figura 2A-D.

Herbácea ou arbustiva com até 2m de altura. Ramos glabros. Estípulas ovais com a porção aguda ou acuminada e a inferior truncada, erosa, 5-20mm de comprimento e 1,5-5mm de largura, apendiculadas abaixo do ponto de inserção. Folhas pinadas com 10-40 folíolos. Folíolos oblongos, ápice truncado, glabros, 4-10mm de comprimento e 1,5-3,0mm de largura. Inflorescência

racemosa, com 4-8 flores; brácteas semelhantes, na forma, às estípulas, ciliadas; bractéolas ovais, subagudas, inteiras, laciniadas. Flores amarelas; cálice bilabiado, o lobo vexilar emarginado, bipartido, o carenal tripartido, glabro, 4-8mm de comprimento; vexilo suborbicular, 6-8mm de diâmetro, asas e quilha com aproximadamente o mesmo tamanho do vexilo; estames com 5-7mm de comprimento. Lomento com 4-12 artículos, a margem superior inteira e a inferior crenada ou quase inteira.

Espécie amplamente distribuída em lugares úmidos das Índias Ocidentais, Américas Central e do Sul. Introduzida nos trópicos do Velho Mundo (Rudd 1955). Freqüente em toda a Amazônia brasileira.

Bastante comum nos lagos existentes na região estudada, é facilmente distinguível por suas flores amarelas e vistosas.

Floresce e frutifica de março a novembro.

Material estudado: N-1, arredores do lago, *R. Secco et al. 296,* 21/V/1982 (MG 85.914) fl, fr; N-1, campo sobre canga periodicamente inundada, *Marli P.M. de Lima et al. 53,* 31/V/1986 (MG 124.866) fl; N-1, *N.A. Rosa & J.F. da Silva 5.035,* 4/IX/1987 (MG 133.842) fl, fr.

3. *Camptosema ellipticum* (Desv.) Burkart, *Darwiniana* 16:1. 1970. Figura 3A-F

Cipó escandente. Ramos glabros. Folhas trifolioladas. Folíolos elípticos, ápice agudo, mucronado, base arredondada, pubescentes na face dorsal e glabros no ventral, 4,5-7,5cm de comprimento e 1,5-2,5cm de largura. Rácemos axilares com cerca de 40cm de comprimento, nodosos, pubescentes, flores originando-se a partir da metade do rácemo. Flores vermelhas; cálice tubuloso-campanulado, 4-lobulado, os lobos inferiores livres, pubescente externamente, tubo com 0,7-1cm de comprimento; vexilo oval, bi-auriculado, unguiculado, limbo com cerca de 1cm de comprimento, alas oblongas; 10 estames pseudomonadelfos; ovário estipitado ou subséssil com disco basal tubuloso. Legume reto ou ligeiramente falcado, achatado, estipitado, engrossado nas suturas, pubescente, com falsos tabiques entre as sementes, 8,5cm de comprimento e 0,8cm de largura.

Espécie não muito comum na área estudada, é facilmente confundida com *Dioclea virgata* e *Galactia striata* das quais difere, fundamentalmente, pela presença do disco tubuloso na base do ovário.

Material estudado: Platô da Serra, *P. Cavalcante 2.148,* 23/V/1969 (MG 36.728), bo, fl, fr; acampamento do setor N-4, *M.G. Silva & R. Bahia 2.935,* 29/III/1977 (MG 54.578) bo, fl.

4. *Centrosema carajasense* P. Cavalcante, *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi,* 37:1-40. 1970. Figura 4A,B

Liana. Ramos volúveis, angulosos, glabros. Estípulas triangula-res, estriadas, 4-13mm de comprimento, 1,5-3,0mm de largura. Folhas unifolioladas. Pecíolo alado. Folíolos cordado-oblongos a oval-sagitados, ápice acuminado, base cordada, pubérulo a subglabro em ambas as faces, 7-10cm de comprimento e 2,7-4,5cm de largura. Inflorescências geralmente bifloras; brácteas triangulares. Cálice campanulado, 5-denteado, dentes triangulares, os dois inferiores subconados, tubo com até 1,0cm de comprimento; vexilo orbicular, pubescente externamente, 3-6cm de diâmetro, alas com lobos falcados, soldadas na base, peças da quilha soldadas, livres próximo à base; 10 estames diadelfos; ovário linear, glabro. Legume reto, glabro, suturas engrossadas, 6-11cm de comprimento e 3-5mm de largura.

Espécie só coletada até agora na área estudada estando restrita à clareira N-4 e ao Mato Grosso (Xavantina).

Parece ser a única espécie unifoliolada deste gênero encontrada na Amazônia.

Pela beleza de suas flores (vermelhas) tem grande potencial como ornamental.

Material estudado: Clareira N-4, *P. Cavalcante 2.699,* 21/IV/1970 (MG 37.924 - Holotipo) fl, fr; ibidem, *R. Secco et al. 189,* 14/V/1982 (MG 85.810) fr; ibidem, *A.S.L. da Silva et al. 1.848,* 17/III/1984 (MG 99.355) fl, fr.

5. *Centrosema pubescens* Benth., *Comm. Leg. Gen.,* 55:1. 1837. Figura 4C-E.

Cipó. Ramos delgados, angulosos, pubescentes. Estípulas triangulares, obovais, ápice agudo, pubescentes. Folhas trifolioladas, folíolos oval-lanceolados ou romboidais, ápice acuminado ou obtuso, base obtusa ou aguda, pubescentes na face ventral, hirsuto-tomentosos nas nervuras e pubescentes entre elas, 1,5-9,0cm de comprimento e 0,7-6,0cm de largura. Inflorescência pluriflora. Flor violeta, cálice campanulado, o dente inferior subulado, 2-3 vezes mais longo que

os demais, pubescente, os outros dentes deltóides, 2-3mm de comprimento, glabrescentes; vexilo orbicular, calcarado, pubescente, 3-5cm de diâmetro; asas sigmoidais; peças da quilha suborbiculares. Legume reto ou ligeiramente falcado, pubérulo, engrossado nas suturas, 6-12cm de comprimento e 0,3-0,5cm de largura. Sementes cilíndricas.

Espécie que ocorre desde o sul dos Estados Unidos até a Argentina e também nas Antilhas. No Brasil vai desde o extremo Norte até São Paulo. É uma das leguminosas mais comuns na Amazônia brasileira.

Ocupa vários habitats tais como restinga, cerrado, caatinga, campo rupestre etc., em solos úmidos ou não. É uma das espécies mais freqüentes da vegetação sobre canga, tornando-se menos freqüente na orla da mata de terra firme e margem de rios.

Espécie que tem utilidade como forrageira, adubo verde e cobertura de solos (Correia 1969).

Floresce e frutifica de maio a junho.

Material estudado: campo rupestre do Cururu, *M.F.F. da Silva et al. 1.476*, 04/VI/1983 (MG 105.559) fr; arredores da jazida de granito, *N.A. Rosa et al. 4.578*, 01/V/1984 (MG 112.368) fl, fr.

6. *Clitoria falcata* Lam. var. *falcata* f. *falcata*, *Encycl. Met. Bot.* 2:51. 1786. Figura 5A-G.

Cipó escandente. Ramos pubescentes densamente rufo-pilosos. Estípulas e estipelas presentes. Folhas trifolioladas. Folíolos oblongo-elípticos, ápice obtuso, retuso, mucronado, base obtusa ou arredondada, verde-escuros e glabros na face ventral, verde-claro e densamente pubescente na face dorsal, 3,5-7,0cm de comprimento e 1,5-5,0cm de largura. Inflorescência racemosa, axilar, 2-4 flores. Flores brancas a branco-amareladas; cálice subcilíndrico, 5-lobulado, lobos quase iguais entre si, oval-lanceolados, longo-acuminados, 11-15mm de comprimento; vexilo não calcarado, suborbicular, com pêlos esparsos e o ápice ciliado, 4-5cm de comprimento e 3-4cm de largura, asas oblongas, 14-17mm de comprimento e 4-7mm de largura, quilha falcada 7-9mm de comprimento; coluna estaminal encurvada no ápice, ovário com densos pêlos brancos; estigma dilatado. Fruto não visto.

Ocorre na América do Sul tropical, América Central, Índia e África tropical.

Tem preferência por locais abertos, alagados ou não. Nas áreas estudadas foi encontrada nas zonas de transição canga/mata de terra firme e na beira dos lagos sobre a canga.

Espécie recomendada para cobertura e fixação de taludes.

Floresce em março e abril e frutifica em abril e maio.

Material estudado: Clareira N-1, *P. Cavalcante et al. 2.645,* 18/IV/1970 (MG 37.248) fl; N-4, *A.S.L. da Silva et al. 1.901,* 19/III/1984 (MG 99.408) bo, fl; *R.S. Secco et al. 505,* 19/III/1985 (MG 120.726) bo, fl.

7. *Crotalaria maypurensis* H.B.K., *Nov. Gen. et Sp.* 6:403. 1824. Figura 6A-J.

Erva com até 2m de altura. Ramos glabros. Folhas trifolioladas. Folíolos oblongo-lanceolados, ápice agudo ou obtuso, acuminado ou mucronado, base aguda ou longamente cuneada, os terminais com 3,7-5,5cm de comprimento, (0,2)-0,7-1,5cm de largura, os laterais um pouco menores. Inflorescência racemosa, terminal, os rácemos longos com flores laxamente dispostas. Brácteas e bracteolas persistentes, as últimas localizadas na base do cálice. Flores amarelas, 15-18mm de comprimento, cálice campanulado com 5 lobos agudos, os laterais unidos no ápice, viloso, 8-9mm de comprimento; vexilo orbicular, ápice ligeiramente retuso, 13-14mm de comprimento; asas oblongas a obovais, do tamanho do vexilo, quilha um pouco maior 10 estames monadelfos; anteras dimorfas, estilete geniculado na base, pubescente internamente. Fruto cilíndrico, inflado, 2,5-3,5cm de comprimento, viloso próximo às suturas.

Espécie nativa da América do Sul.

É, segundo Ducke (1949), a maior e mais comum das espécies amazônicas do gênero *Crotalaria*.

Os espécimes estudados apresentam grande variação na forma do folíolo. Em R. Secco & O. Cardoso, 700, o folíolo varia de oblongo-lanceolado até estreitamente lanceolado, com a lâmina foliolar atingindo cerca de 2mm de largura. Há, também, uma pequena diferença na pilosidade dos ramos e folíolos que, neste espécime, são glabrescentes. Entretanto, suas demais características enquadram-se perfeitamente dentro daquelas estabelecidas para a espécie.

Material estudado: Clareira N-1, arredores do acampamento novo, *P. Cavalcante & M. Silva 2.669,* 20/IV/1970 (MG 37.894) fr; estrada para o N-1,

arredores da pista de pouso, *M.G. Silva & R. Bahia 3.005,* 02/IV/1977 (MG 54.650) bo, fl, fr; 2 km W da AMZA, N-5, *C.R. Sperling et al. 5.638,* 13/V/1982 (MG 105.655) bo, fl, fr; N-1, *M.F.F. da Silva et al. 1.325,* 02/VI/1983 (MG 105.426) fr; N-4, *A.S.L. da Silva et al. 1.781,* 14/III/1984 (MG 92.287) fl; N-3, *R.S. Secco et al. 456,* 14/III/1985 (MG 120.678) bo, fl; N-5, *idem 614,* 25/X/1985 (MG 131.835) bo, fl; *idem 700,* 31/X/1985 (MG 131.919) fl, fr.

8. *Dioclea virgata* (Rich.) Amsh. *Med. Bot. Rijks. Herb. Utrecht* 52:69. 1939. Figura 7A-F.

Cipó. Ramos glabros ou glabrescentes. Folhas trifolioladas. Folíolos ovais, ápice agudo, base arredondada ligeiramente assimétrica, finamente pilosas na face dorsal, glabras na ventral 3-6cm de comprimento e 1,5-3,0cm de largura. Inflorescências racemosas longas, flores originando-se acima da metade do comprimento do eixo. Brácteas triangulares, bracteolas suborbiculares. Flores lilases; pedúnculo com 7mm de comprimento, pubescente; cálice ligeiramente campanulado com os dois lobos superiores conados e ligeiramente emarginados, glabro externamente e com alguns pêlos sedosos internamente, tubo do cálice com 1cm de comprimento; vexilo oboval com cerca de 2,5cm de comprimento, asas obliquamente obovais, 2cm de comprimento, quilha obliquamente oblonga, 2cm de comprimento; anteras uniformes; ovário estipitado, viloso, estilete encurvado, estigma capitado. Frutos maduros não vistos.

Espécie amplamente distribuída pela América do Sul, estendendo-se em direção a América Central até o México.

É uma das espécies mais comuns da família, na Região Amazônica. Possuindo habitat variável, foi encontrada em maior abundância na região estudada, nas áreas que ficam alagadas na época chuvosa.

Floresce de março a maio e frutifica até junho.

Os espécimes examinados diferem dos demais depositados no herbário do MG por apresentarem os ramos glabros ou glabrescentes com pêlos esbranquiçados. Observou-se também, com regular freqüência, que as flores apresentavam as asas com uma ligeira diferença entre si, uma vez que uma delas apresenta a margem do limbo mais arredondada que a outra, ao passo que nos espécimes de outras coleções elas são perfeitamente iguais.

Material estudado: N-1, *B.G.S. Ribeiro 1.345,* 24/VI/1967 (IAN 152.900) fr; N-4, mina piloto para exploração de ferro, *A.S.L. da Silva et al. 1.790,* 14/III/

1984 (MG 99.297) bo, fl; N-1, *R.S. Secco et al. 506,* 19/III/1985 (MG 120.727) fl; N-1, *Marli P.M. de Lima et al. 064,* 31/V/1986 (MG 124.970) fl.

9. *Galactia jussiaeana* (Jacq.) Urban var. *glabrescens* Benth., in *Mart. Fl. Bras.* 15(1):143. 1862. Figura 8A-F.

Cipó, lenhoso próximo à base. Ramos pilosos ou vilosos. Folhas trifolioladas; folíolos elípticos ou suborbiculares, ápice arredondado, emarginado, com pequeno mucron, base arredondada, ligeiramente assimétrica, glabros na face ventral, glabrescentes na dorsal, 1,5-3,0cm de comprimento e 1-2cm de largura. Inflorescência racemosa, racemos curtos com cerca de 1cm de comprimento. Flores arroxeadas, cálice campanulado, os dentes pelo menos 2 vezes mais longos que o tubo, pubescente externamente, 6-8mm de comprimento; vexilo oblongo, reflexo, cerca de 1cm de comprimento, asas oblongas; 10 estames, diadelfos. Legume tomentoso, 5-6cm de comprimento 2-3cm de largura.

Os espécimes examinados diferenciam-se dos demais espécimes depositados no herbário "João Murça Pires" (MG), por apresentarem os folíolos um pouco menores e com menor pilosidade.

Floresce e frutifica de março a maio.

Material estudado: Área sob influência na mina de ferro N-2, *M.F.F. da Silva et al. 1.335,* 30/V/1983 (MG 105.434) bo, fl; N-1, campo alagado, orla da mata, *R.S. Secco et al. 465,* 15/III/1985 (MG 120.687) fl, fr.

10. *Galactia striata* (Jacq.) Urban, *Symb. Ant.* 2:320. 1900. Figura 9A-B.

Cipó escandente ou rastejante. Caule pubescente, tornando-se glabro e lenhoso próximo à base. Folhas trifolioladas; folíolos ovais a elípticos, ápice obtuso, curtamente emarginado e mucronado, base arredondada, pubescentes na face dorsal e glabros na ventral, 3-6 (7,5-9)cm de comprimento e 1,5-4,0cm de largura; estípulas pilosas, 1-2mm de comprimento; estipelas glabras. Racemos solitários com 5-17cm de comprimento, os fascículos florais nascendo sobre pequenos nós; brácteas pubescentes com aproximadamente 1mm de comprimento. Flores vistosas, vermelhas, 8-10mm de comprimento. Cálice campanulado, puberulento, com 4 lobos de ápice agudo, 7mm de comprimento, raro maior; corola excedendo $^1/_2$ - $^1/_3$ do comprimento cálice; estandarte recurvo, glabro, asas oblongas, aderidas à quilha; ovário séssil, linear, tomentoso. Legume

oblongo, reto ou falcado, margens retas ou ligeiramente onduladas entre as sementes, 6-9cm de comprimento, 7-10cm de largura.

Espécie encontrada desde os Estados Unidos até a Argentina, habitando, de preferência, locais abertos. Não muito comum na área estudada.

O exemplar *M.G. Silva, 3026*, apresenta os folíolos bem maiores que os demais. Sua coleta, no entanto, foi feita em área fora de influência de minério de ferro.

Floresce e frutifica nos meses de abril e maio.

Material estudado: Pará, Parauapebas, Serra dos Carajás: Clareira N-1, *P. Cavalcante & M. Silva 2.647,* 18/IV/1970 (MG 37-872) fr; *idem 2.653,* 18/IV/1970 (MG 37.878) bo, fl, fr; caminho para o Azul, *M.G. Silva 3.026,* 03/IV/1977 (MG 54.671) fr; Serra Norte, km 134, *R. Secco et al. 199,* 19/V/1982 (MG 85.820) fl, fr.

11. *Periandra coccinea* (Schrad) Benth., *Ann. Mus. Vind.* 2:122. 1838. Figura 10E,F.

Erva com caule volúvel ou prostrado. Ramos pubescentes ou vilosos. Estípulas lanceoladas, pubescentes externamente. Folhas trifolioladas, longo pecioladas, pecíolos pubescentes folíolos elíptico-ovais, ápice agudo, apiculado, base arredondada, vilosos ou pubescentes na face dorsal e pubérulos na superior, 5-7cm de comprimento, 2,5-3,0cm de largura. Inflorescência racemosa, pauciflora. Brácteas e bractéolas estriadas, pubescentes, 4,5-6mm de comprimento. Flores vistosas, vermelhas; cálice campanulado, 5-denteado, pubescente, 5-6mm de comprimento; vexilo levemente arredondado, pubescente externamente, 2,5-3,5cm de comprimento, asas falcado-oblongas, quilha um pouco maior que as asas. Legume reto, glabro, 8-12cm de comprimento, 0,5cm de largura.

Espécie só coletada até agora no Brasil (Amazônia, Maranhão e Piauí até Bahia (Mattos & Oliveira 1973). Na área estudada só foi encontrada no N-1, na região de transição entre mata de terra firme e vegetação de canga, geralmente sobre arbustos pequenos da margem da floresta.

Pela beleza de suas flores pode ter grande aproveitamento como ornamental.

Floresce e frutifica de março a junho.

Meterial estudado: N-1, arredores do acampamento velho, *P. Cavalcante & M. Silva 2.683,* 20/IV/1970 (MG 37.908) bo, fl, fr; N-1, *C.R. Sperling et al. 5.772,* 19/V/1982 (MG 105.788) fl, fr; ibidem, *idem 5.821,* 25/V/1982 (MG 105.837) amostra 1, fr, amostra 2, fl; ibidem, *M.F.F. da Silva et al. 1.305,* 02/III/1984 (MG 99.510).

12. *Periandra mediterranea* (Vell.) Taub. var. *mediterranea*, Taubert in Engler et Prantl., *Nat. Pflanzenfam.* 3(3):359. 1894. Figura 10A-D e G.

Arbusto ereto com até 2m de altura. Ramos adultos glabros. Folhas trifolioladas, folíolos oboval-oblongos, reticulados, glabros na face ventral e reticulado-venosos pubescentes na dorsal, ápice agudo ou obtuso, terminando em mucron com até 3mm de comprimento, base aguda, ligeiramente assimétrica, 2,5-10,5cm de comprimento e 0,7-5,0cm de largura. Racemos terminais densifloros. Flores azul-arroxeadas; cálice campanulado, 5-denteado, dente inferior lanceolado, os demais, oval-arredondados, pubescente, 3,0-4,5mm de comprimento; vexilo arredondado, glabro a levemente tomentoso externamente, 2,5-3,0cm de comprimento, asas oboval-oblongas, menores que o vexilo, carena curva; ovário viloso. Legume ligeiramente falcado, achatado, puberulento, 6-12cm de comprimento e 0,3-0,5cm de largura.

Espécie amplamente distribuída em todo o Brasil indo até a Bolívia; é bastante comum na região de canga da Serra dos Carajás, onde floresce e frutifica de março a outubro.

Material estudado: Platô, *P. Cavalcante 2.071,* 21/V/1969 (MG 36.651) fl, *idem 2.132,* 22/V/1969 (MG 36.712) bo, fl, fr; *idem 2.166,* 24/V/1969 (MG 36.746) bo, fl, fr; *idem 2.636,* 18/IV/1970 (MG 37.861) bo, fl; estrada para o N-1, *M.G. Silva 2.997*, 02/IV/1977 (MG 54.642) bo, fl, fr; próximo ao campo de exploração da AMZA, *C.C. Berg & J.A. Henderson BG 497*, 13/X/1977 (MG 59.074) fl; 25-30 km NW do campo de mineração, *D.C. Daly et al. 1.727,* 05/XII/1981 (MG 89.714) fr; N-5, *C.R. Sperling et al. 5.597,* 12/V/1982 (MG 105.615) fr; arredores do igarapé do acampamento Azul, *R. Secco et al. 408,* 01/VI/1982 (MG 86.024) bo, fl, fr; N-1, *M.F.F. da Silva et al. 1.314,* 02/VI/1983 (MG 105.415) bo, fl; N-1, *N.A. Rosa et al. 4.486,* 23/I/1983 (MG 100.183) bo, fl, fr; N-4, *A.S.L. da Silva et al. 1.769,* 14/III/1984 (MG 99.275) bo, fl, fr; N-3, *R. Secco et al. 487,* 17/III/1985 (MG 120.707) fl, fr; *idem 584,* 23/X/1985 (MG 131.805) bo, fl; N-1, *M.P.M. de Lima et al. 073,* 31/V/1986 (MG 124.974) bo, fl.

13. *Stylosanthes hispida* Rich. *Act. Soc. Hist. Nat. Par.* 2:212. 1872. Figura 11A,B,C,F,G.

Arbusto prostrado ou ereto, atingindo até 80cm de altura. Ramos piloso-cerdosos. Folhas trifolioladas; folíolos lanceolados a elípticos, ápice agudo a mucronado, 5-6 pares de nervuras, glabrescentes, as margens esparsamente ciliadas, os terminais com 15-22mm de comprimento e 2-4mm de largura, raro maiores; estípulas alargadas, obovais, piloso-cerdosas, 11-14mm de comprimento. Espigas capitadas, terminais. Brácteas ligeiramente retrorsas, multifloras, piloso-cerdosas; cálice subcilíndrico, ciliado, 4mm de comprimento; vexilo arredondado, estriado, 3-5mm de comprimento; carena alongada. Lomento com 2 artículos férteis, glabros, reticulados, o superior com 3,0-3,5mm de comprimento, estilete residual curto.

Espécie amplamente distribuída nos Estados do Norte do Brasil e Mato Grosso; é bastante comum na área estudada, formando grandes populações.

Floresce e frutifica de março a junho.

Apresenta grande potencial como forrageira e adubo verde.

Material estudado: Clareira N-1, *P. Cavalcante & M. Silva 2.611*, 18/V/1970 (MG 37.836) bo, fl; caminho para o Azul, *M.G. Silva & R. Bahia 3.033*, 03/IV/1977 (MG 54.678) bo, fl, fr; 2 km W de AMZA, campo N-5, *C.R. Sperling et al. 5.648*, 13/V/1982 (MG 105.665) fl, fr; N-1, *idem 5.727*, 18/V/1982 (MG 105.743) bo, fl, fr; N-1, *R.S. Secco et al. 217*, 17/V/1982 (MG 85.836) bo, fl, fr; N-2, *M.F.F. da Silva et al. 1.338*, 30/V/1983 (MG 105.437) bo, fl; N-2, *M.F.F. da Silva et al. 1.313*, 02/VI/1983 (MG 105.414) fr; N-4, *A.S.L. da Silva et al. 1.819*, 15/III/1984 (MG 99.326) fl, N-2, *A.S.L. da Silva et al. 1.995*, 26/III/1984 (MG 99.501) bo, fl, fr; N-3, *R.S. Secco et al. 423*, 13/III/1985 (MG 120.653) bo, fl.

14. *Stylosanthes humilis* H.B.K., *Nov. Gen. et Sp.* 6:506. 1823, ex Char. Figura 11C,E,H,I.

Arbusto, com até 0,5m de altura. Ramos ascendentes sublenhosos na base, pilosos, com cerdas curtas, esparsas. Folhas trifolioladas; folíolos lanceolados, ápice agudo a mucronado, 3-4 pares de nervuras, glabros ou glabrescentes, com as margens ciliadas, 15-20mm de comprimento e 2,5-3,5mm de largura, os laterais ligeiramente menores; estípulas com dentes estreitos cobertos por longas cerdas, 4-6mm de comprimento. Espigas pequenas, multifloras, 10-15mm de comprimento. Brácteas elípticas, piloso-cerdosas com dentes triangulares.

Flores não vistas. Lomento com 1 artículo fértil, reticulado, com pêlos curtos, 1,5-3,0mm de comprimento; estilete residual muito longo, fortemente uncinado ou coleado.

Espécie que ocorre na América Central (México até o Panamá), Colômbia, Venezuela e Brasil (de Norte a Sul), também ocorre nas Antilhas e é introduzido na Malásia e Austrália. Muito comum na região estudada.

É utilizada como forrageira.

Material estudado: N-1, *M.F.F. da Silva et al. 1.498,* 12/IV/1982 (MG 105.577) fr.

15. *Zornia latifolia* D.C., *Prodr.* 2:317. Figura 12A-E.

Erva perene, rasteira, ramos glabrescentes. Folhas bifolioladas; folíolos lanceolados com glândulas pelúcidas, ápice acuminado, mucronado, base assimétrica, glabros em ambas as faces, 1,5-3,5cm de comprimento e 3-8mm de largura; estípulas peltadas, localizadas abaixo da base do folíolo. Espigas terminais, axilares; brácteas elípticas com pêlos hirsutos na face dorsal, margens ciliadas. Flores não vistas. Lomento com 3-6 artículos indeiscentes, achatados, a sutura superior ligeiramente reta, a inferior profundamente sinuada, artículos reticulados, curtamente aculeados, com pêlos hirsutos.

Erva bastante comum em toda a Amazônia brasileira, abundante em terrenos abertos e secos. Cosmopolita tropical.

Utilizada como forrageira.

Material estudado: N-4, *M.F.F. da Silva et al. 1.823,* 15/III/1984 (MG 99.330) fr.

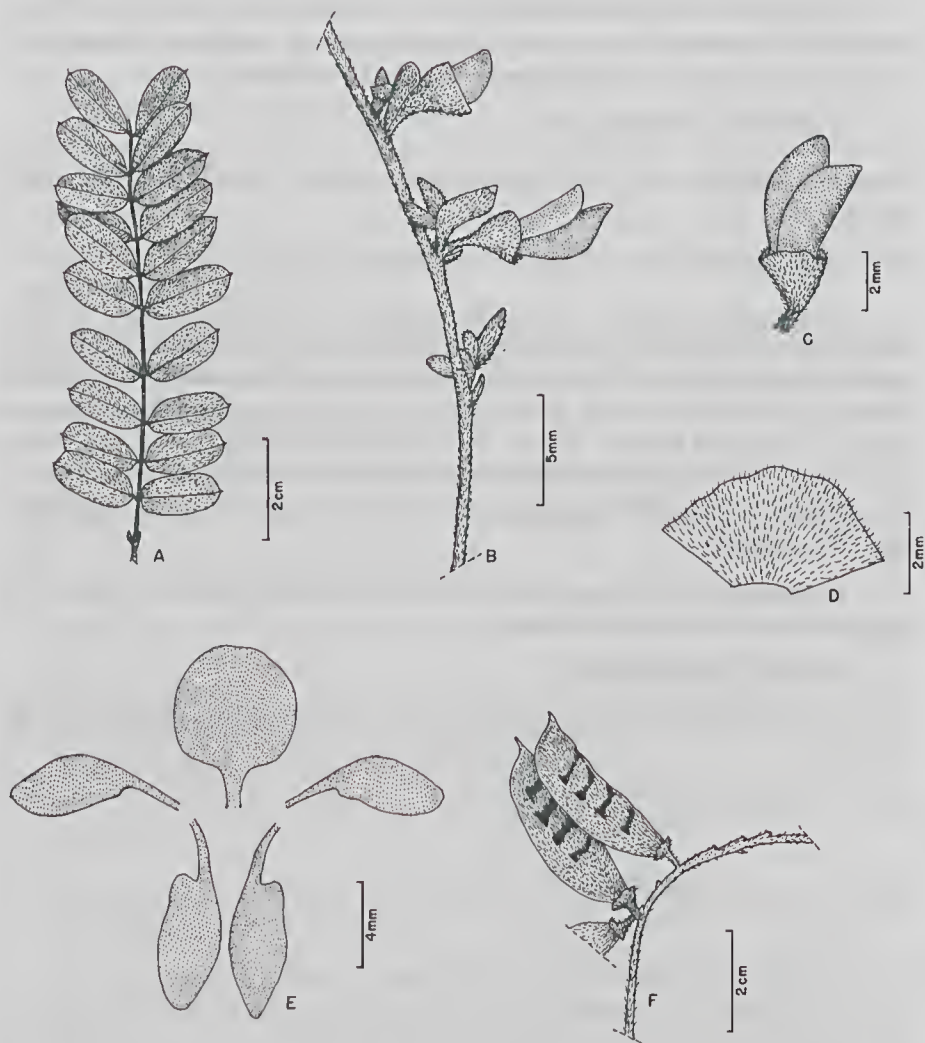



Figura 1 - *Abrus fruticulosus* Wall ex W. & A. A-folha. B-inflorescência, C-flor, D-cálice, E-peças de corola, F-fruto.

Figura 2 - *Aeschynomene sensitiva* Sw. var sensitiva. A-hábito, B-peças da corola, C-cálice, D-fruto.

Figura 3 - *Camptosema ellipticum* (Desv.) Burkart. A-hábito, B-cálice, C,D, E-peças da corola, F-ovário.

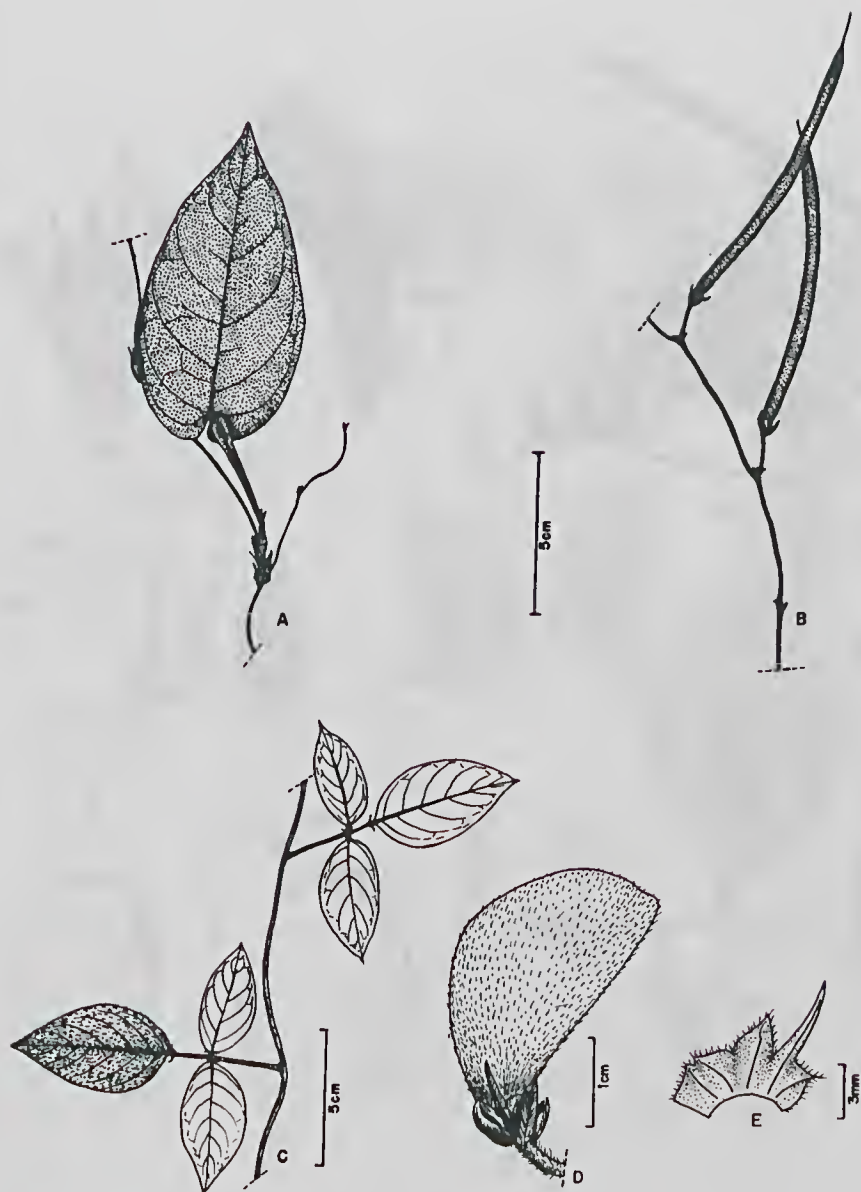



Figura 4 - *Centrosema carajasense* P. Cav. A-folíolo, B-frutos. *Centrosema pubescens* Benth. C-folíolo, D-flor, E-cálice.

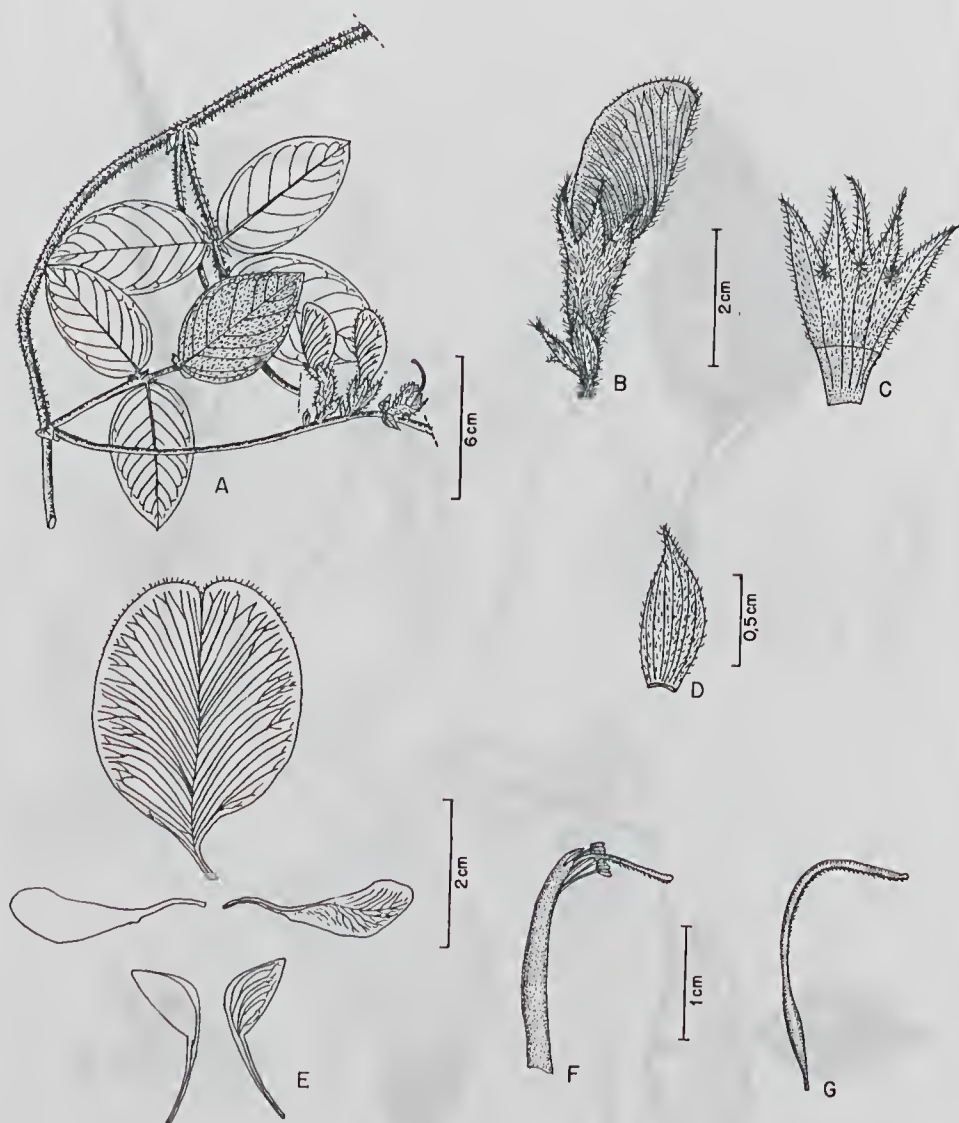



Figura 5 - *Clitoria falcata* Lam. var. *falcata* f. *falcata*. A-hábito, B-flor, C-Cálice, D-bráctea, E-peças da corola, F-androceu e gineceu, G-gineceu.

Figura 6 - *Crotalaria maypurensis* H. B. K. A-hábito, B-flor, C-cálice, D, E, F - peças da corola, G-gineceu, H, I-anteras, J-fruto.

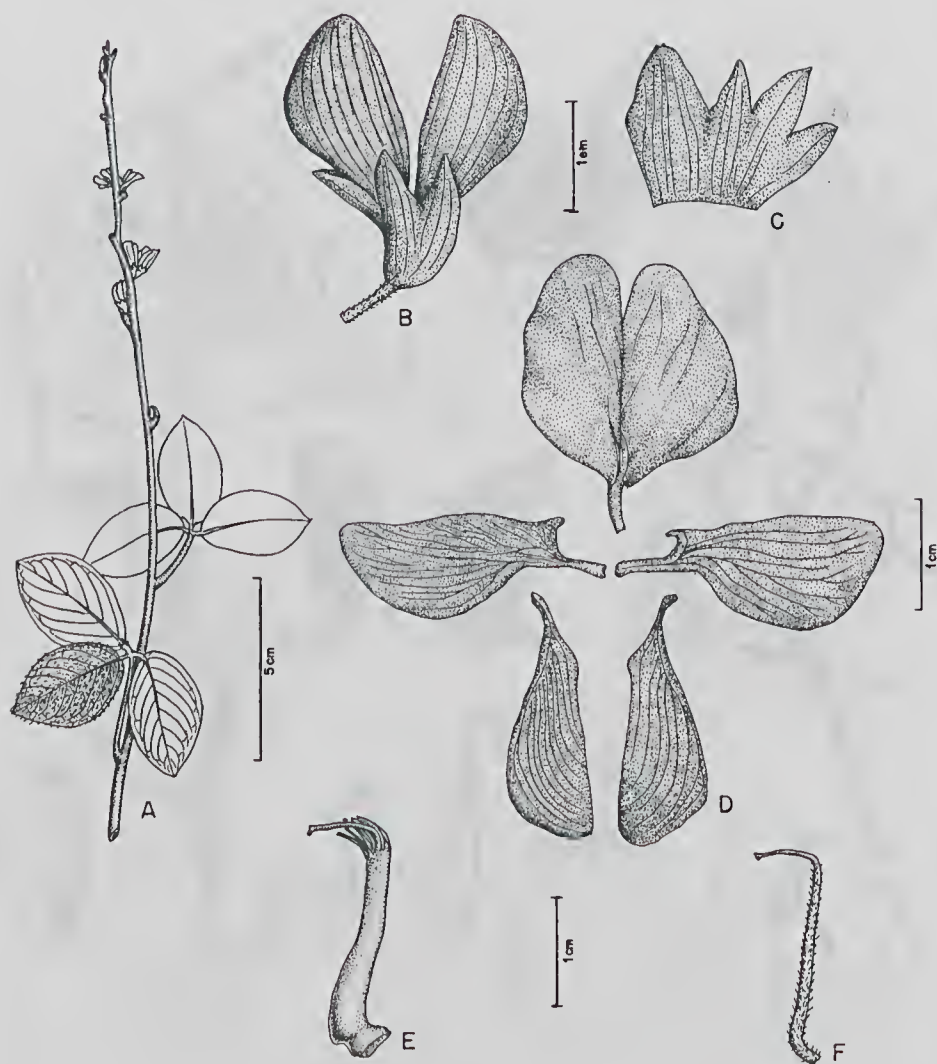



Figura 7 - *Dioclea virgata* (Rich.) Amshoff. A-hábito, B-flor, C-cálice, D-peças da corola, E-androceu, F-gineceu.

Figura 8 - *Galactia jussiaeana* H. B. K. var. *glabrescens* Benth. A-hábito, B-flor, C, D, E-peças da corola, F-frutos.

Figura 9 - *Galactia striata* (Jacq.) Urban. A-hábito, B-fruto.

Figura 10 - *Periandra mediterranea* (Vell.) Taub. var. *mediterranea*. A-hábito B-flor, C-cálice, D-peças da corola, G-Fruto. *P. coccinea* (Schrad) Benth. E-hábito, F-Fruto.

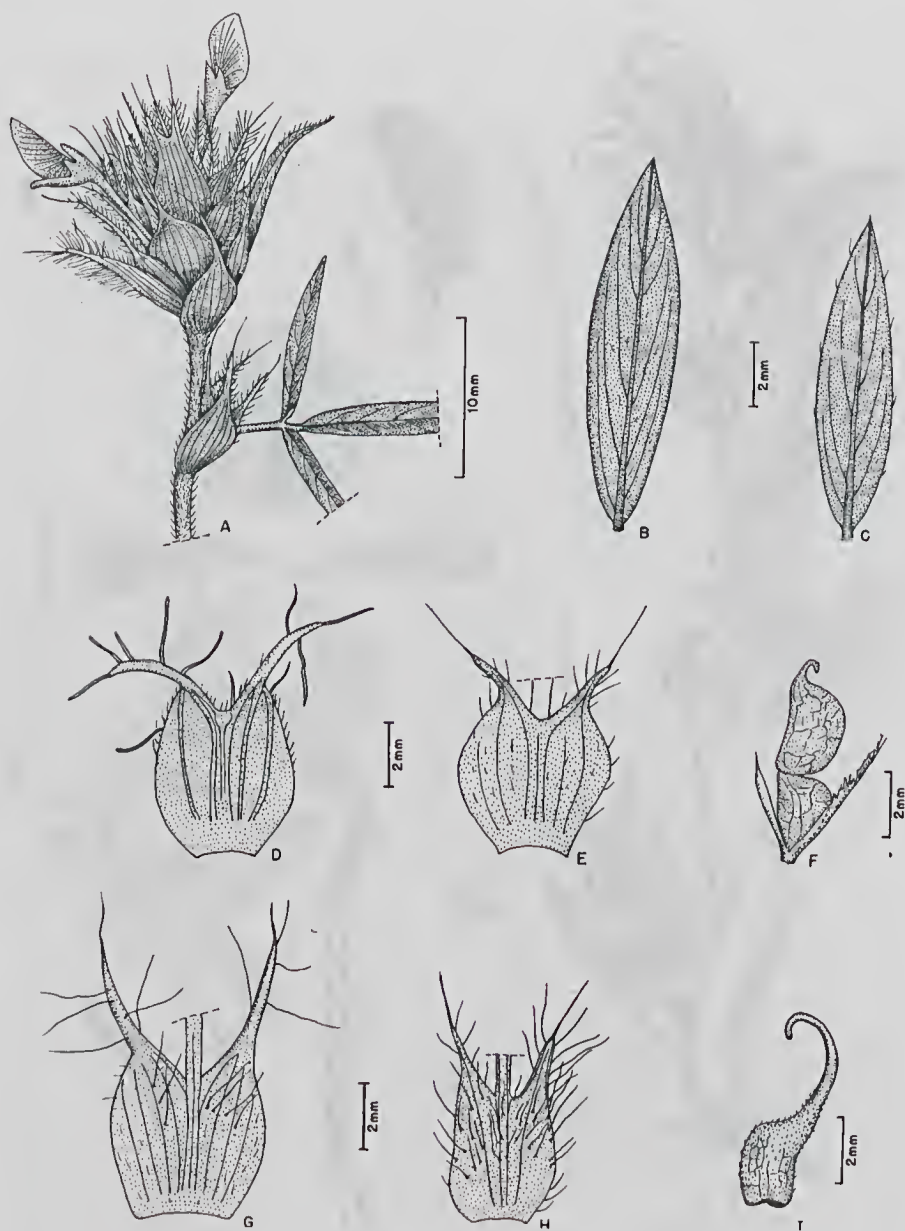



Figura 11 - *Stylosanthes hispida* Rich. A. ramos, B-folíolo, D-estípula, F-fruto, G-bráctea. *S. humilis* H. B. K. C-folíolo, E-estíputa, H-bráctea, I-fruto.

Figura 12 - *Zornia latifolia* Sw. A-hábito, B-inflorescência, C-bráctea, D-fruto, E-detalhe de um artículo.

Referências bibliográficas

CORREA, M.P. 1926-1969. *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das espécies cultivadas.* Rio de Janeiro, IBDF, 6v. il.

DUCKE, A. 1949. Leguminosas da Amazônia brasileira. *Bol. Téc. Inst. Agron. Norte.* 18: 1-248.

MATTOS, N.F. & OLIVEIRA, F. 1973. O gênero *Periandra* (Leguminosae). *Loefgrenia* 59:1-11. il.

RADFORD, A.E.; DICKISON, W.C.; MASSEY, J.R. & BELL, C.R. 1974. *Vascular plant systematics.* New York, Harper & Row, 891. il.

RIZZINI, C.T. 1977. Sistematização terminológica da folha. *Rodriguesa* 42:103-125.

RUDD, V.E. 1955. The American species of *Aeschynomene. Contr. U.S. Nat. Herb.* 32(1):1-172.

SECCO, R.S. & MESQUITA, A.L. 1983. Nota sobre a vegetação de canga da Serra Norte. I. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Nova Sér. Bot.*, 59:1-13. il.

SECCO, R.S. & LOBO, M.G.A. 1988. Considerações taxonômicas e ecológicas sobre a flora dos "campos rupestres" da serra dos Carajás (PA). Boletim FBCN 23:30-44.

SILVA, M.F.F.; MENEZES, N.L. de; CAVALCANTE, P.B. & JOLY, C.A. (1986) Estudos botânicos: histórico, atualidade e perspectivas. In: *Carajás: desafio político, ecologia e desenvolvimento.* Brasilia/ CNPq p. 184-207.

Recebido em 09.06.92
Aprovado em 18.06.93

CDD: 583.1150446

STUDIES IN ANNONACEAE. XV. A TAXONOMIC REVISION OF *DUGUETIA* A. F. C. P. DE SAINT-HILAIRE SECT. *GEANTHEMUM* (R. E. FRIES) R. E. FRIES (ANNONACEAE)

P. J. M. Maas, L. Y. Th. Westra, N. A. J. Meijdam, I. A. V. van Tol[1]

ABSTRACT - The section Geanthemum *of the large genus* Duguetia *is revised. Three species are currently recognized. Some remarks are made on the specialized way of flowering on long runners on the ground. This paper forms a precursor to the future monograph of* Duguetia *in Flora Neotropica.*

KEY WORDS: *Duguetia, Geanthemum, Annonaceae, Taxonomic revison*

RESUMO - Foi revista a Secção Geanthemum *pertencente ao amplo gênero* Duguetia *e três espécies foram consideradas realmente válidas. São apresentadas observações sobre a maneira peculiar de floração em estolhos alongados e rentes ao solo. Este trabalho constitui um precursor integrante de futura monografia sobre o gênero* Duguetia *na Flora Neotrópica.*

PALAVRAS-CHAVE: *Duguetia, Geanthemum, Annonaceae,* Revisão taxanômica

[1] Department of Plant Ecology and Evolutionary Biology, Herbarium Division, University of Utrecht, Heidelberglaan 2, 3584 CS Utrecht, The Netherlands

INTRODUCTION

Among the 14 sections established by Fries in the large genus *Duguetia* (1934, 1937), Sect. *Geanthemum* is extremely well-marked by the combination of both cauliflory and flagelliflory. Flowers are borne on long, nearly always leafless shoots that originate from the trunk and creep over the ground, sometimes reaching a length of several meters. When Fries published his comprehensive treatment of the genus (1934), he recognized three species in Sect. *Geanthemum*. In 1941 he added two more species. Later again, another two species were added by Jansen-Jacobs (1970). Extensive study of the material now available has made clear, however, that there are actually three species. The type species is endemic to the State of Rio de Janeiro, Brazil. The two other species inhabit the Guianan and Amazonian region.

TAXONOMIC HISTORY

In 1883 Eichler described a flagelliflorous species of *Annona*, *A. rhizantha*, from Serra da Bica in the surroundings of Rio de Janeiro, Brazil.

Fries (1900) transferred *Annona rhizantha* to the genus *Aberemoa*, and placed it in a monotypic section *Geanthemum*, characterized by: scale-like or stellate hairs; outer petals apert, inner petals imbricate; stamens all fertile, not widened beyond the loculi [i.e., connective without apical prolongation], and fruit composed of loosely connected ("laxe coalitis") carpels. The peculiar inflorescence also gets due attention.

The next two species were described by Huber (1909), this time in *Duguetia*, viz. *D. flagellaris* and *D. cadaverica*. At the same time, Huber transferred *Annona rhizantha* to *Duguetia*.

Safford, in his study of *Annona* (1914), elevated *Aberemoa* Sect. *Geanthemum* to generic rank. In *Geanthemum* he also included *Duguetia cadaverica*, but spent no word at all on *Duguetia flagellaris*. Safford found *Geanthemum* to resemble *Raimondia* in the form of the stamens, but to differ from that by bisexual flowers, fruit with easily separable carpels, and a stellate-lepidote indument. In the two latter features it resembled *Duguetia*, but it differed "radically from that genus and from *Annona* by its peculiar stamens."

In 1934 Fries argued that Sect. *Geanthemum*, with the three constituent species, should remain in *Duguetia* (syn.: *Aberemoa* for the greater part) because of good match of vegetative and fruit characters. As regards floral characters, there are differences worth noting, however. The petals are not as

strongly imbricate as in other *Duguetia* species. This is most marked in *D. sessilis* (as *D. rhizantha*), where the outer petals are apert except for the imbricating tips, and only the inner petals distinctly imbricate. The petals are also thinner and longer/narrower than in most *Duguetia* species. The absence of a prolonged connective, for Safford the main reason to elevate the section to generic rank, is considered an important character (state) by Fries. At the same time, though, Fries rightly points out that this character is variable in some genera, e.g., in *Annona* (the *Anonella* group). Furthermore, in *D. flagellaris* the connective is prolonged in the way typical for the genus (this most likely was the reason for Safford not to include it in *Geanthemum*).

Fries's argument is supported by our own research, which not only has confirmed the presence of a prolonged connective in all specimens of *D. flagellaris* we could examine, but has also shown that the shape of the connective is very variable in *D. cadaverica*.

In later years four more species were described in Sect. *Geanthemum* (Fries, 1941; Jansen-Jacobs, 1970).

A NOTE ON THE FLAGELLIFLORY IN *DUGUETIA* SECT. *GEANTHEMUM*

Duguetia Sect. *Geanthemum* is highly distinct by the combination of cauliflory and flagelliflory. Flowers are produced exclusively on long, generally leafless runners that spring from the trunk at ground level, or some of them higher up or from the lowermost large branches (Figure 1A). Runners coming from above the ground first grow downward, then all runners grow horizontally. Both runners creeping over the ground and those creeping underground have been observed by collectors. The length of such runners varies widely, from less than 20 cm to several meters in older specimens (Ducke has reported an extreme length of 10 m).

In the species described and pictured by Eichler, *D. sessilis* (as *D. rhizantha*), the runners are manifestly sympodial and are built up of successive lateral shoots. Each shoot mostly consists of two long internodes and then terminates in a rhipidium which is the basic inflorescence element characteristic of Annonaceae (Fries, 1919, 1959). As a result, the rhipidia are secund (Figure 2A). Sometimes there is only one internode prior to formation of a rhipidium, which results in a zigzag arrangement of rhipidia as shown by Fries (1949, 1959). Ramification of flagella, as clearly shown in Eichler's

figure, is effected by lateral shoots from axillary or, at least in some cases, auxiliary buds in the axils of bracts. With only herbarium material at hand, it is often difficult to determine whether it is in the one or in the other way, not in the least because the ramification pattern is complicated by processes of coalescence between shoots of subsequent order, and also between shoots and foliar tissue. This is a common feature of Annonaceae (see, for instance, Fries, 1919: 8, or Fries, 1959: fig. 11C). Also, the attachment of a bract or leaf may not coincide with the true point of insertion. The growth pattern of an inflorescence should therefore be studied through observation of successive stages in living material, if feasible.

In *D. flagellaris* the growth pattern of the inflorescences is largely the same as in *D. sessilis*. Here, sympodial units were found to comprise two (or perhaps occasionally more) internodes. Uninodal arrangements, like in *D. sessilis*, were not observed.

A rather different look has *D. cadaverica*, as indicated by Huber's (1909) phrasing "Inflorescentiae in ramis subterraneis flagellaribus (...) sympodialibus pseudolaterales *elongatae* ..." [author's italics]. If the rhipidia proper in the two preceding species are rather conform the general type in the genus, i.e., with compact sympodial rachis, here the rhipidia themselves become greatly elongate due to stretching of the sympodial rachis. The result is that runners at least to a large extent are made up of such stretched rhipidia (Figure 2B). Ramification takes place, too. Here probably mostly through auxiliary buds (Figure C). However, the occurrence of axillary buds is not to be ruled out. Again, prolonged study of living material would be in order.

Flowering from long runners on the ground is known in two other, unrelated, genera of Annonaceae, namely *Hornschuchia* (Fries, 1949; Maas et al., 1986) and *Anaxagorea floribunda* (Maas & Westra, 1985). The red color of the flowers reported for the latter is a further interesting parallel with *Duguetia* Sect. *Geanthemum*. No observations of insect visits ever seem to have been made.

SYSTEMATIC TREATMENT

Duguetia A. F. C. P. de Saint-Hilaire Sect. *Geanthemum* (R. E. Fries) R. E. Fries, Acta Horti Berg. 12(1): 96. 1934. Type: *Duguetia rhizantha* (Eichler) Huber (*Annona rhizantha* Eichler) = *Duguetia sessilis* (Velloso) Maas.

Figure 1. *Duguetia sessilis*. *A.* Eichler's plate in Jahrb. Königl. Bot. Gart. Berlin 2: pl. XI (as *Annona rhizantha*). *B.* Live fruits (*Farney 2459*; photograph by L. Y. Th. Westra).

Figure 2 - Inflorescence branching patterns in *Duguetia* Sect. *Geanthemum* (schematical). *A. D. sessilis* and *D. flagellaris*; part of runner (flagellum) with two rhipidia. *B, C. D. cadaverica*; (B) end of runner clearly showing a rhipidium with greatly elongate sympodial rachis; (C) ramification probably resulting from auxiliary bud formation.

Aberemoa Aublet Sect. *Geanthemum* R. E. Fries, Kongl. Svenska Vetenskapsakad. Handl. n.s. 34(5): 24. 1900. Type: *Aberemoa rhizantha* (Eichler) Huber (*Annona rhizantha* Eichler).

Geanthemum (R. E. Fries) Safford, Contr. U.S. Natl. Herb. 18: 66. 1914. Type: *Geanthemum rhizanthum* (Eichler) Safford (*Annona rhizantha* Eichler).

Shrubs to trees. Twigs ribbed or grooved, sparsely to rather densely covered with brown to orange stellate scales and stellate hairs (becoming glabrous in age). Leaves petiolate. Lamina elliptic to ovate to slightly obovate to narrowly so, herbaceous to chartaceous, base attenuate to acute, apex acuminate to acute, upper side glabrous, lower side sparsely to rather densely covered with entire scales and stellate hairs, primary vein raised to impressed on the upper side, secondary veins recurved to curved to abruptly curved, raised on the upper side, 6-20 on either side of primary vein, angle with primary vein (45°) 60°-80°(-85°), loop-forming at almost right to obtuse (sometimes acute) angles, loops distinct, the distance between loops and margin (0.3-)1-5 mm, tertiary veins raised on upper side, reticulate, marginal vein sometimes present. Inflorescences flagelliform, originating from the trunk at ground level or some distance above the ground, creeping over or (partly) under the ground and producing distant flowers, of two different kinds: (1) a sympodium formed by successive axillary shoots, each of which generally comprising two internodes and then terminating in a contracted rhipidium such as generally found in the genus, the whole inflorescence usually branching by axillary or auxiliary buds; or (2) consisting of one to several greatly elongate rhipidia, the branching probably effected through auxiliary buds. Bracts two to the pedicel, the lower bract just below the articulation, the upper bract inserted in the lower 1/4th to halfway or slightly beyond halfway the pedicel, sympodial bracts similar to pedicellar bracts, mostly caducous, sometimes foliaceous and persistent. Indument of inflorescences (including fruit) consisting of entire, fimbriate or stellate scales, and stellate hairs; sympodial parts, pedicels, flower buds, outer side of sepals and outer petals, and inner side of inner petals, sparsely to densely covered with with entire to stellate scales, and stellate hairs; inner side of sepals and outer petals, and outer side of inner petals, sparsely to densely covered with only stellate scales, as well as stellate hairs. Flower buds ovoid to spheroid 2-18 mm long, creamy, yellow or pink (in vivo). Flowers red, purple or brown (in vivo), the inner petals sometimes with a white inner base. Sepals pink, purplish, brown or pale green (in vivo), connate at base, ovate to broadly ovate, acute at the apex, much shorter than the petals. Outer and inner petals elliptic to ovate, to 28(-33)

mm long. Inner petals sometimes with fleshy tissue at the base. Torus depressed ovoid. Stamens 25-100, apical prolongation of connective well developed or indistinct. Carpels 20-30, rather to very densely covered with stellate hairs or stellate scales at the base, usually glabrous at the apex. Fruit apocarpous, but seemingly syncarpous by closely crowded carpels, dark to pale brown (in vivo), transversely ellipsoid to spheroid, to 4.5 cm long, basal collar usually lacking, when present composed of 7-9 sterile carpels, fertile carpels (6-)9-28, broadly depressed obovoid-obtrulloid to spheroid, to 2.5 cm long, apiculate. Seed 1 per carpel, light to dark brown, sometimes shiny, filling up the cavity, surface smooth or with striae.

Distribution (Figure 3). Throughout tropical South America; number of species: 3.

Key to the species

1. Primary vein of lamina raised to flat on the upper side; marginal vein absent. Brazil (Rio de Janeiro).. *1. D. sessilis.*

1. Primary vein of lamina impressed on the upper side; marginal vein present.

   2. Bracts of flagella caducous; petals concolorous, mostly red. Throughout tropical South America, but not in the Guianas .... 2. D. flagellaris.

   2. Bracts of flagella president; inner petals bicolorous, red with white base. Guianas and Brazil (Pará). .... 3. D. cadaverica.

1. Duguetia sessilis (Velloso) Maas, comb. nov.Figures 1, 4.

Uvaria sessilis Velloso, Fl. flum. 225. 1829; Icones 5: t. 125. 1831; Safford, Contr. U.S. Natl. Herb. 18: 67. f. 75. 1914. Type: Velloso's plate cited here.

Annona rhizantha Eichler, Jahrb. Königl. Bot. Gart. Berlin 2: 322. t. 11.1883. Type: Brazil. Rio de Janeiro: Cascadura, Serra da Bica, Jan 1882 (fl, fr), *Peckolt 1* (holotype, B, 2 sheets; isotypes, L, S).

Aberemoa rhizantha (Eichler) R. E. Fries, Kongl. Svenska Vetenskapsakad. Handl. n.s. 34(5): 24. t. 2, f. 11. 1900.

Geanthemum rhizanthum (Eichler) Safford, Contr. U.S. Natl. Herb. 18: 66. pl. 41. 1914.

Duguetia rhizantha (Eichler) Huber, Bol. Mus. Paraense Hist. Nat. 5: 356. 1909; R. E. Fries, Acta Horti Berg. 12(1): 100. 1934.

Shrub or tree to 6 m tall, 7.5-12,5 cm in diam. Young twigs ribbed, rather densely covered with orange entire scales (0.1-0.2 mm in diam.), becoming glabrous in age, older twigs sulcate. Petiole 1-4 mm long, 0.1-1 mm in diam., indument as on young twigs. Lamina elliptic to ovate to slightly obovate to (narrowly) so, chartaceous, green to greenish brown on both sides, 3.3-15 cm long, 1.5-4.5 cm wide, index 2.2-3.3, upper side glabrous, lower side rather densely covered with orange entire and stellate scales (0.1-0.2 mm in diam.), base narrowly cuneate to attenuate, apex acuminate to acute, primary vein raised to flat on the upper side, secondary veins raised on the upper side, curved, (6)9-16 on either side of primary vein, angles with primary vein 60°-80°, loop-forming at almost right to obtuse angles, loops distinct, smallest distance between loops and margin (0.3-)1-2 mm, tertiary veins raised on upper side, reticulate, marginal vein absent. Inflorescences sympodial with superposed rhipidia, 12-95 cm long, 1.5-6 mm in diam. Rhipidia spaced at a distance of 3-12 cm, most often separated by 2 internodes, sometimes only a single internode apart. Rhipidia 3-30-flowered, on peduncles 0-20(-25) mm long, 1.5-2 mm in diam., the sympodial rachis (2-)5-35 mm long, pedicels 15-35 mm long, 1.5-2 mm in diam., up to 2.5 mm in diam. just below flower, fruiting pedicels not increased in length. Bracts broadly to depressed ovate, (0.5-)1-4.5 mm long, or sometimes the sympodial bracts foliaceous. Inflorescences including outer side of bracts and flower buds densely to very densely covered with orange stellate and entire scales (0.1-0.2 mm in diam.); outer side of sepals and petals, and fruits, very densely covered with orange stellate scales and orange to white stellate hairs, the inner side of sepals and inner petals very densely covered with white stellate hairs (0.1-0.2 mm in diam.); sepals and petals becoming glabrous toward the base. Flower buds broadly ovoid, 2-7 mm long, 1.5-6 mm in diam. Flowers red to pink (in vivo). Sepals connate at the base, ovate, 7-13 mm long, 3-10 mm wide, acute. Outer and inner petals subequal, narrowly elliptic to narrowly ovate, 20-40 mm long, 5-9 mm wide, acuminate; inner petals thickened, concave and ribbed toward the base. Torus depressed ovoid, 1.5-2 mm long, 3-5 mm in diam. Stamens 25-75, 0.7-1.2 mm long, 0.3-1 mm wide, apical prolongation absent or up to 0.1 mm long, glabrous. Carpels 15-25, very densely covered with stellate scales at the base, glabrous otherwise, the stigma blackish. Fruit pinkish-white (in vivo), transversely ellipsoid, 25-30 x 30-45 mm, basal collar absent; carpels 9-14, broadly to depressed obovoid, 15-25 mm long, 15-20 mm in diam., with prominent ribs forming a 4-angled top, apiculate (apicule 1.5-2 mm long). Seed dark brown, broadly obovoid, 12-15 x 11-13 mm, surface smooth.

Distribution. Brazil, State of Rio de Janeiro; endemic. In forests (a.o., restinga forests), altitude not recorded. Flowering and fruiting from November through April.

*Specimens examined. BRAZIL. R*io de Janeiro: Mun. Saquarema, Fazenda Ipitangas, Praia de Massambaba, 7 Mar 1986 (fl), *Araujo et al. 7266* (GUA, U); Mun. Saquarema, Reserva Ecológica Estadual de Jacarepía, Restinga de Ipitangas, 16 Nov 1990 (fl, fr), *Farney 2459* (U); Fortaleza, São João, Guanabara, 1915, 1916 (fl), *Frazão RB7140* (MO, S, U); Serra da Bica, near Cascadura, 10 Dec 1882 (fl), *Glaziou & Peckolt 13511* (BR, C, ECON, F, G, K, MG, NY, P, US); Serra da Bica, near Cascadura, 10 Dec 1886 (st, fl), *Glaziou 15823* (BR, C, K, P); "Canal de Macahé" near Imbetiba, 30 Dec 1891 (fl), *Glaziou 18842* (A, C, ECON, K, NY, P); Jacarépagua, Mar 1918 (fl), *Hoehne 133 = SP24595* (S); between Saquarema and "Geitado", Feb 1817 or 1818 (fl), *Mikan 7* (G); Serra da Bica, 15 Apr 1897 (st), *Ule s.n.* (HBG).

Nomenclatural note. As the original material of *Uvaria sessilis* collected by Velloso near Rio de Janeiro ("Habitat maritimis. Floret mensibus calidis") could not be traced, his plate in Icones 5, t. 125 is designated here as lectotype.

Duguetia sessilis is easily distinguished from both other representatives of this section by the raised to flat (not impressed) primary vein on the upper side of the leaf. Some field characteristics of this species (fide Peckolt in Eichler, 1883. p. 320) are, e.g., very hard wood, sapwood yellow, bark with smell of nutmeg.

2. *Duguetia flagellaris* Huber, Bol. Mus. Paraense Hist. Nat. 5: 355. 1909; R.E. Fries, Acta Horti Berg. 12(1): 102. 1934. Type: Brazil. Pará: Rio Cuminá-mirim, 12 Dec 1906 (fl), *Ducke MG7942* (holotype, MG; isotypes, BM, F, G). Figure. 5, 6, 7, 8A.

Duguetia heteroclada R. E. Fries, Acta Horti Berg. 13(3): 113. 1941. Type: Brazil. Amazonas: São Gabriel da Cachoeira, Upper Rio Negro, near Serra Cabary, 30 Oct 1932 (fl), *Ducke 17 = RB23906* (holotype, S; isotype, RB).

Duguetia trichostemon R. E. Fries, Acta Hort Berg. 13(3): 114. 1941. Type: Colombia. Sur de Santander: near Barranca Bermeja, Magdalena Valley, between Río Sogamoso and Río Colorado, alt. 100-500 m, 31 Jan 1935 (fl), *Haught 1554* (holotype, S; isotypes, F, US).

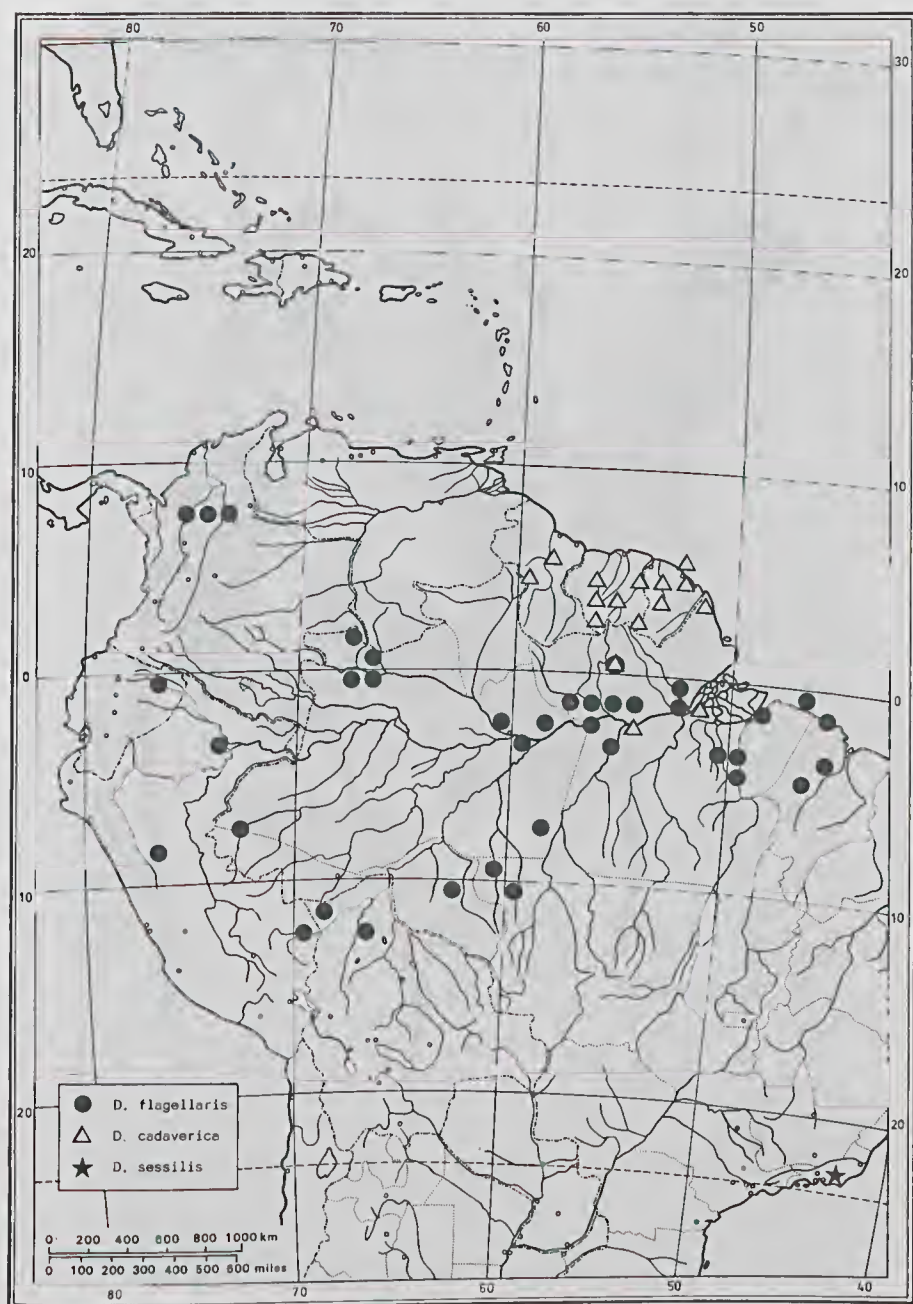



Figure 3 - Distribution map of *Duguetia* Sect. *Geanthemum*.

Figure 4 - *Duguetia sessilis* (*Glaziou 13511*).

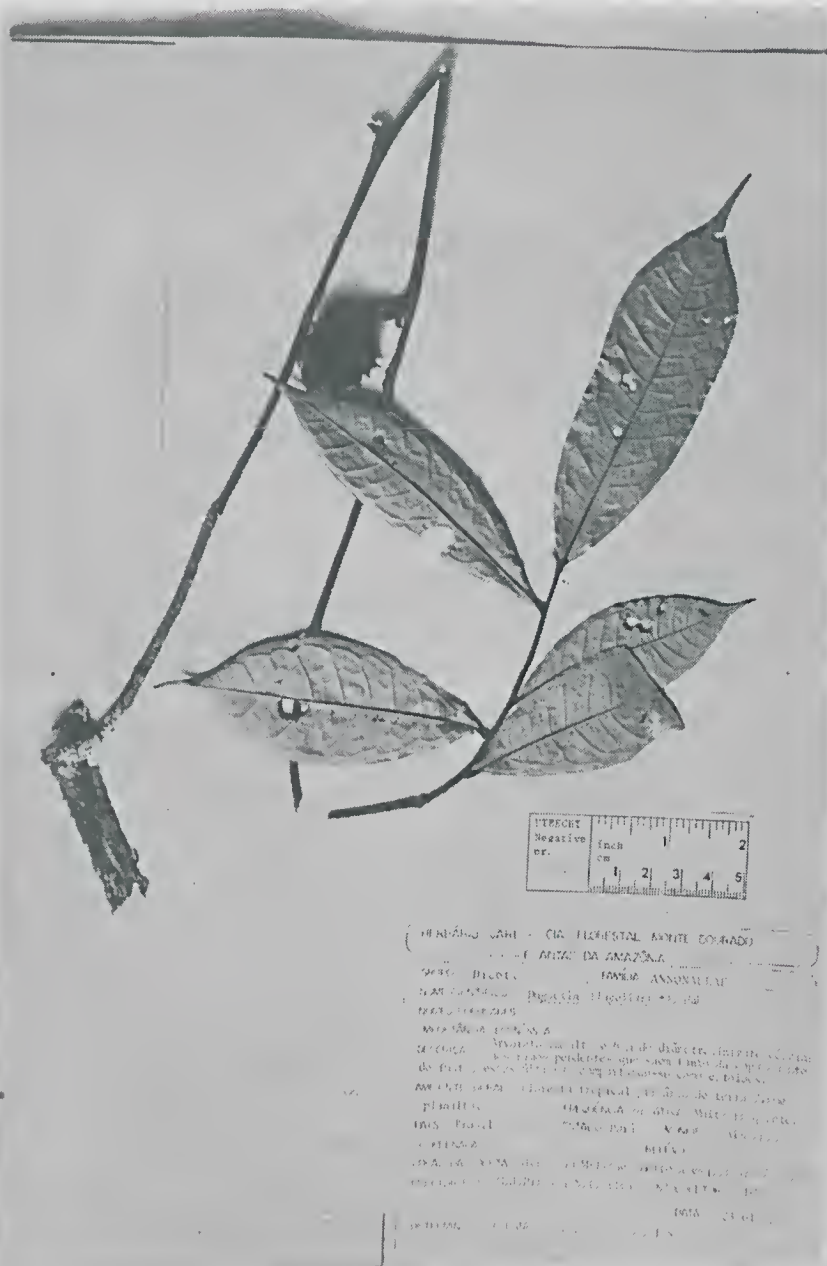



Figure 5 - *Duguetia flagellaris* (*Pires & Silva 1623*).

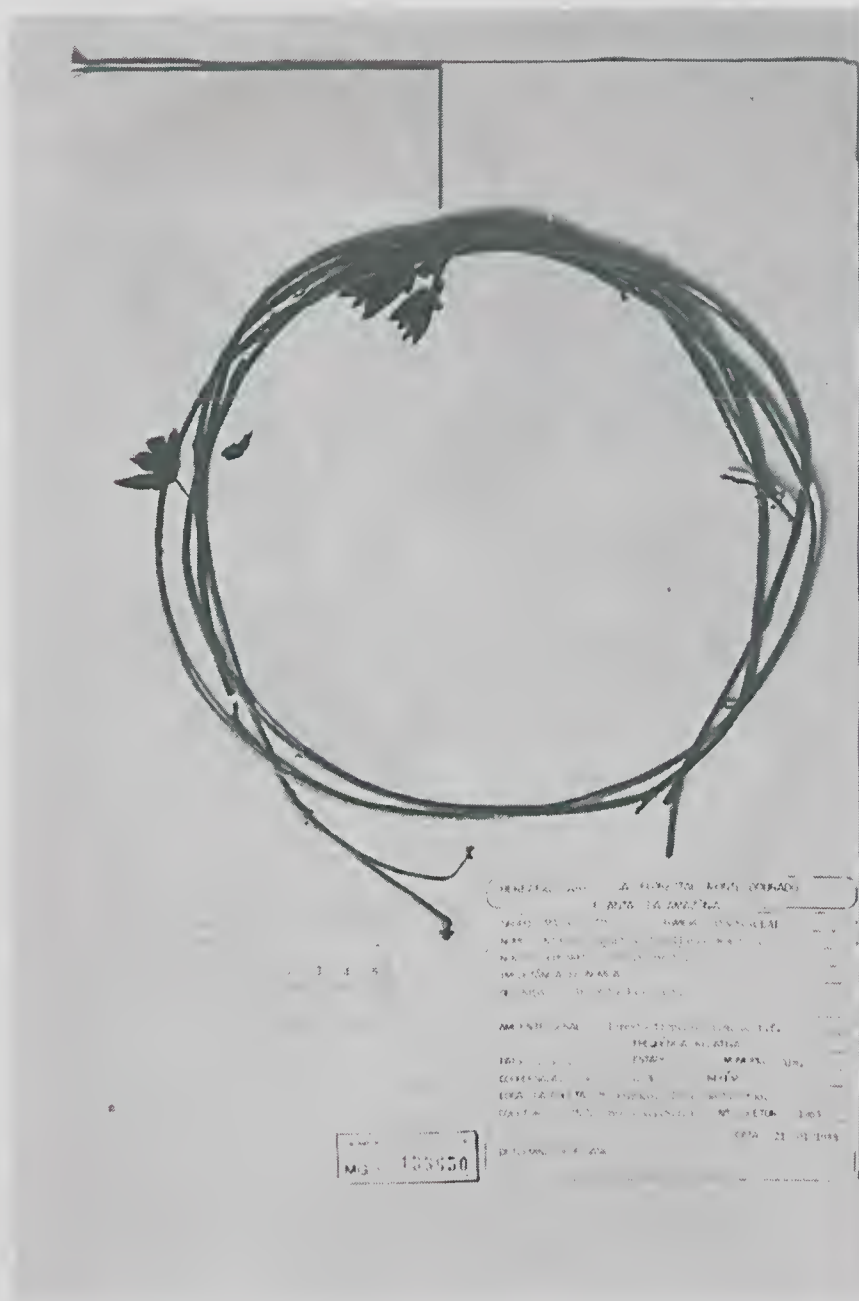



Figure 6 - *Duguetia flagellaris* (*Pires & Silva 1623*), part of large inflorescence.

Figure 7 - *Duguetia flagellaris* (*Miralha et al.* 225). *A.* Part of inflorescence with flower. *B.* Flower, with some of the petals removed.

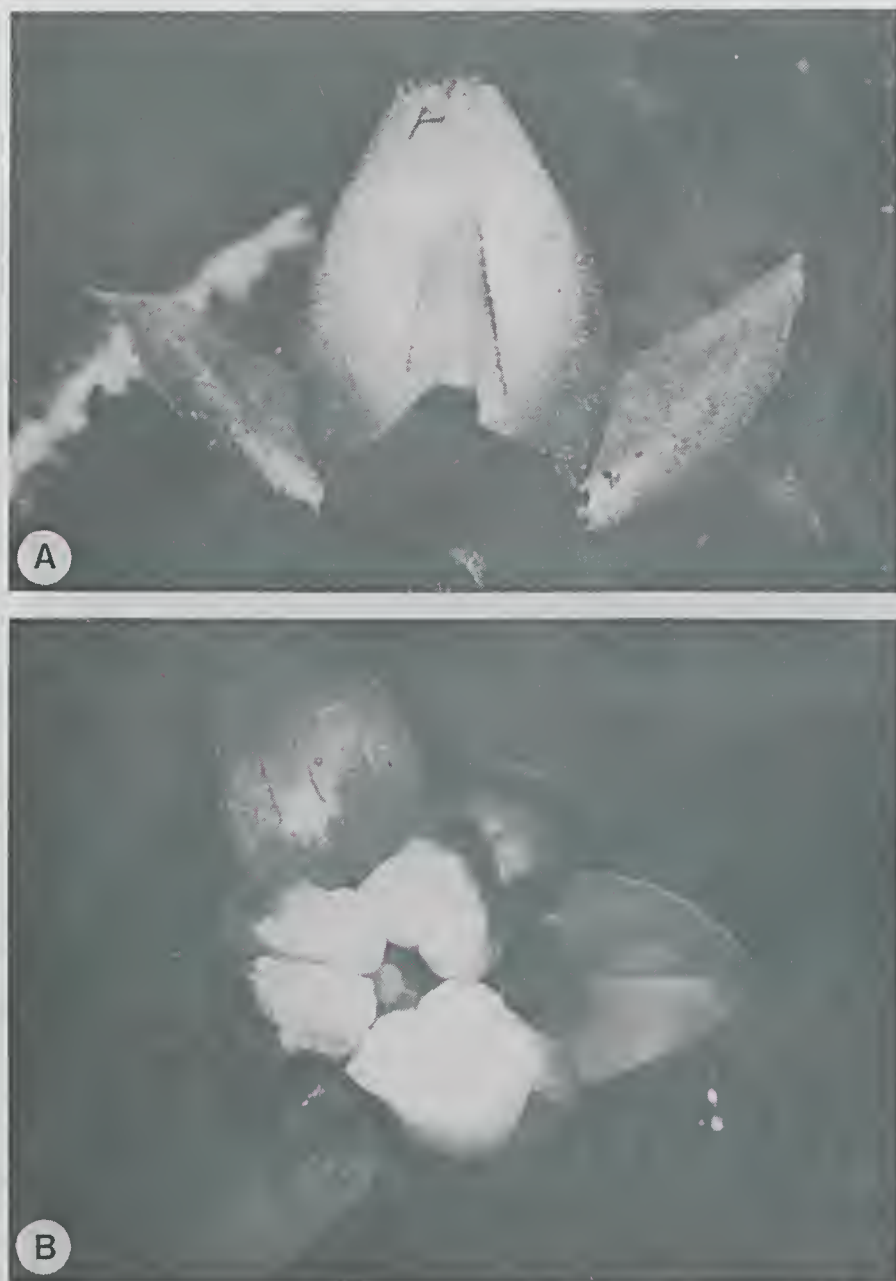



Figure 8 - *Duguetia flagellaris* (A, *Miralha et al. 225*) and *D. cadaverica* (B, *Prévost 2188*). *A*. Flower bud. *B*. Flower seen from above.

Shrub or tree, 1.5-10 m tall, 2-10 cm in diam. Young twigs ribbed, sparsely to rather densely covered with orange to brown stellate scales (0.1-0.2(-0.5) mm in diam.), older twigs grooved, red, dark brown or black, indument as on young twigs. Petioles 2-5(-9) mm long, 1-2(-3) mm in diam., sparsely to rather densely covered with orange, entire and stellate scales (0.1-0.2(-0.5) mm in diam.). Lamina narrowly elliptic to slightly (narrowly) obovate, chartaceous, pale to dark green above, light green below, (10-)13.5-23(-29.5) cm long, (3-)4-7.5(-9) cm wide, index 3-3.6, upper side glabrous, lower side sparsely covered with white, yellow or orange stellate scales and hairs ((0.1-)0.2-0.3 mm in diam.). base acute to attenuate, apex acuminate to acute, primary vein impressed on the upper side, secondary veins raised on the upper side, recurved to curved, 12-19 on either side of primary vein, angles with primary vein (50°-)60°-85°, loop-forming at obtuse to almost right angles, loops distinct, smallest distance between loops and margin (2-)3-5 mm, tertiary veins raised on upper side, reticulate, marginal vein present. Inflorescences produced from ground level to 1.5 m up the trunk, sympodial with superposed rhipidia, 0.4-2 m long, 2-3(-5) mm in diam. Rhipidia spaced at a distance of mostly (2-)5-17 cm, generally separated by 2 internodes. Rhipidia 3-26(-34)-flowered, on peduncles 0-10 mm long, the sympodial rachis (8-)10-50(-70) mm long, pedicels (4-)7-10 mm long, 0.5 mm in diam., up to 2 mm in diam. just below flower, fruiting pedicel not distinctly increased in length. Bracts broadly ovate or ovate, 0.1-0.3(-0.5) mm long, caducous, rarely sympodial bracts foliaceous. Inflorescences including pedicels sparsely covered with orange to brown stellate scales (0.1-0.3(-0.5) mm in diam.); outer side of bracts and sepals, and flower buds, densely covered with orange stellate scales (0.1-0.3(-0.4) mm in diam.), the flower buds with smaller stellate hairs in addition; inner side of sepals very densely covered with white stellate hairs (0.1-0.2 mm in diam.); outer petals and the inner side of the inner petals very densely covered with orange and white entire scales and stellate hairs, the outer side of the inner petals with orange stellate scales only (all 0.1-0.3(-0.4) mm in diam.); sepals and petals becoming glabrous toward the base. Flower buds broadly ovoid to spheroid, (2-)4-6 mm long, (2-)4-6 mm in diam. Sepals yellowish pink to purplish brown (in vivo), connate at base, ovate, 6-11(-15) mm long, 3-8(-10) mm wide, acute. Petals red, pink, purple, to brown (in vivo). Outer petals elliptic to ovate, 11-20 mm long, (3-)5-8 mm wide, acuminate. Inner petals elliptic to ovate, 6-21 mm long, 3-8 mm wide, with fleshy tissue at base, acuminate. Torus depressed ovoid, 2-3 mm long, 4-7 mm in diam. Stamens pinkish-red (in vivo), 25-50, 1.2-1.5 mm long, 0.5-1 mm wide, apical prolongation acuminate, 0.2-0.7 mm long, densely covered with simple or stellate hairs.

Carpels 20-30, very densely covered with long, orange stellate hairs, stigma dark brown. Fruit pink to brown (in vivo), subglobose, (22-)30-45 mm in diam., basal collar composed of 7-9 sterile carpels, very densely covered with orange stellate hairs, carpels 13-28, spheroid, 16-24 mm long, 10-22 mm in diam., apiculate (apicule 2-3 mm long). Seed pale to dark brown, sometimes shiny, obovoid, surface smooth with striae.

Distribution. Colombia to Bolivia and to NE Brazil, absent from the Guianas. At altitudes up to 1200 m, on terra firme, humid and shady places, on oxisols, lateritic and clayey soils, in monsoon, cloud, high and tropical moist forests. Flowering throughout the year, but mostly between October and January, and fruiting from February to July (one fruiting collection in November).

Specimens examined. COLOMBIA. Amazonas: Araracuara, alt. ca. 200 m, 26 May 1991 (st), *Vester et al. 346* (U). *Antioquia:* Mun. Anorí, above forest road Providencia-Alhibe, alt. 500-900 m, 29 Apr 1973 (fl), *Soejarto 3951* (BM, F, GH, HUA, MO); Mun. Zaragoza, Corregimiento de Providencia, alt. 500-700 m, 12 Feb 1971, (fr) *Soejarto & Villa 2808* (GH, HUA).

VENEZUELA. Amazonas: trail S from Cerro Neblina base camp ... on Río Mawarinuma ..., alt. 150-350 m, 3 May 1984 (fl), *Gentry & Stein 47137* (U); 11 km NE of San Carlos de Río Negro, 15 nov 1977 (yfr), *Liesner 3505* (MO); about 4 km E of San Carlos, alt. 119 m, 1982 (fr), *Uhl 209* (MO).

ECUADOR. Napo: Cuyabeno, Quebrada la Hormiga, NW of Laguna Grande, alt. 200 m, 6 Nov 1987 (fl), *Hekker & Hekking 10107* (U).

PERU. Huánuco: Agua Blanca, alt. 760 m, 16 Feb 1964 (st), *Schunke V. 6684* (BM, F); near Tingo Maria, Monzón road to Puñulla, 25 Jun 1961 (st), *Mathias & Taylor 5416* (F, K, US). *Loreto*: near Mishana, 1 Mar 1979 (st), *Gentry & Aronson 25284* (U); Prov. Maynas, Iquitos, Allpahuayo ...Estación Exp. del IIAP, 2 Jun 1990 (st), *Vásquez & Jaramillo 14042* (U). *Madre de Dios:* Tambopata, Nature Reserve, alt. ca. 260 m, 6 May 1980 (fr), *Barbour 5195* (U); Tambopata Tourist Camp at junction of Ríos Tambopata and La Torre, alt. 280 m, 22 Jul 1985 (st), *Gentry et al. 51092* (MO, U). *San Martín:* Prov. Mariscal Cáceres, Distr. Tocache Nuevo, Cerro Sinsín, 15 km W of Tocache Nuevo, along road to Puerto Pizana, alt. 550-580 m, 17 Dec 1981 (fl), *Plowman & Schunke V. 11477* (F, GB, INPA, K, NY, U); Prov. Mariscal Cáceres, Distr. Tocache Nuevo, Road to Shunté, 4 Mar 1970 (fr, fl), *Schunke V. 3840* (BM, F, G, GH, IAN, K, NY, MO, US, WIS); Prov. Mariscal Cáceres, Distr. Tocache Nuevo, Puerto Pizana, Río Huallaga, 13 Apr 1971 (fl, fr), *Schunke V. 4814*

(BM, F, G, GH, NY); Prov. Mariscal Cáceres, Distr. Tocache Nuevo, Quebrada de Cascarilla, NW of Puerto Pizana, alt. 350-370 m, 30 Jul 1973 (fr), *Schunke V. 6560* (F, GH, MO, NY).

BRAZIL. Acre: Cruzeiro do Sul, near the new airport, 30 km from town, 6 Feb 1976 (yfr), *Monteiro & Mota 129* (NY); near Brasileia, 1 Feb 1980 (fl, fr), *Nelson et al. 845* (R, U). *Amazonas:* Mun. Itapiranga, Rio Uatumã, 26 Aug 1979 (fl), *Cid et al. 844* (INPA, U); Manaus, Vareda Grande, 24 Oct 1956 (fl), *L. Coêlho & Chagas INPA4292* (INPA, S); Manaus, Reserva Florestal Ducke, 20 Jul 1966 (st), *Duarte 9819* (RB); Igarapé Curucuhi, São Gabriel, 27 Nov 1945 (fl, fr), *Fróes 21450* (IAN, NY, UC); right bank of Rio Negro, Ilha Tamanduá, near Carapanã, 18 Oct 1987 (fl), *Maas et al. 6776* (NY, U); Reserva Florestal Ducke, km 26 of road Manaus-Itacoatiara, 5 Oct 1990 (fl), *Miralha et al. 225* (INPA, U); km 28 of Manaus-Caracaraí Road, 10 Nov 1966 (st), *Prance et al. 3048* (INPA, NY US); Santo Antonio de Abonari, km 220 of Manaus-Caracaraí Road, 24 Nov 1976 (fl), *Prance et al. 24242* (NY, U); Manaus, Reserva Florestal Ducke, Picada P.E.-p.25, 26 Aug 1957 (st), *Rodrigues 557* (S); Manaus, Reserva Florestal Ducke, 27 Apr 1961 (fr), *Rodrigues & Lima 2429* (INPA). *Maranhão:* Mun. Monção, P.I. Guajá, Rio Turiaçu, 30 Jun 1987 (st), *Balée 3521* (NY); Rio Aripuanã, km 10 of road from Nucleo Pioneiro de Humboldt to Rio Juruena, 26 Oct 1973 (fl), *Berg & Steward P19877* (U); Basin of Rio Pindare, Monção, Sep-Dec 1940 (st), *Fróes 11975* (A, F, LIL, MICH, NY, SP, US); Rio Maracaçumé, 3 Jul 1958 (fr), *Fróes 34443* (IAN); Estrada BR 222, between Santa Inês and Açailandia, 124 km from Santa Inês, alt. 0-100 m, 16 Dec 1978 (fl), *Jangoux & Bahia 522* (MG, U). *Mato Grosso:* Rio Aripuanã, km 9.5 of road from Núcleo Pioneiro de Humboldt to Rio Juruena, 26 Oct 1973 (fl), *Berg & Steward P19895* (K, MO, NY, S, U, US); Aripuanã, Dardanelos, 26 Sep 1975 (yfl), *Lisboa et al. 297* (INPA). *Pará:* Mun. Oriximiná, Rio Trombetas, near Cachoeira Porteira, 18 Jun 1980 (fr), *Cid & Ramos 1060* (INPA); Mun. Oriximiná, Rio Mapuera, 28 Jun 1980 (yfl), *Cid & Ramos 1163* (INPA); Igarapé Cagancho, 1 km E of dam of Tucuruí, 29 Oct 1981 (fl), *Daly et al. 1051* (MG); E of Lago Salgado, Rio Trombetas, 24 Nov 1907 (fl), *Ducke MG8875* (BM, G, P, R, RB, US); Rio Branco de Óbidos, Repartimento, 23 Dec 1913 (st), *Ducke RB19625* (RB); Ariramba, Rio Trombetas, 4 jul 1912 (fl), *Ducke MG11859a = RB43641* (RB); Rio Erepecurú affluent of Rio Trombetas, 21 Oct 1913 (fl), *Ducke RB19626* (B, RB, U); Juruti Velho, 20 Dec 1926 (fl), *Ducke RB19627* (G, K, P, S, U, US); Lago Salgado, Rio Trombetas, 6 Feb 1927 (fr), *Ducke RB8657* (K, RB, S, U, US); Aguas Boas, Rio Pixiuna, affluent of Rio Cupary, 10 Apr 1924 (st), *Kuhlmann 1956* (RB);

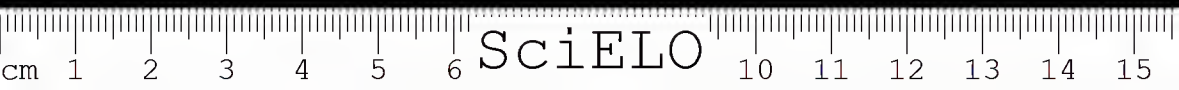
Reserva Mocambo, near Belém, 17 Oct 1990 (fl), *Maas et al. 7776* (MG, U); Upper Rio Tapajós, Cachoeira de Chacorão, 22 Jan 1952 (fl), *J. M. Pires 4004* (IAN); Colonia 3 de Outubro, 23 Jan 1953 (fl), *J. M. Pires & Silva 4442* (IAN, INPA, NY); Gleba São Militão, 23 Apr 1987 (fr), *M. J. Pires & Silva 1623* (INPA, MG); Gleba Itapeuara, 15 Jan 1988 (fl), *M. J. Pires & Silva 1940* (MG); Gleba São Militão, Mt. Dourado, 21 Jan 1988 (fl), *M. J. Pires & Silva 1963* (MG); Gleba Bacaja, Basin of Rio Xingu, 28 Nov 1980 (fl), *Prance et al. 26524* (MG, U); between Tucuruí and Marabá, 19 Nov 1980 (fl), *Ramos et al. 700* (INPA); Mun. Jacundá, Fazenda Moran, Rio Mojuzinho, affluent of Rio Tocantins, 4 Dec 1980 (fl), *Ramos et al. 771* (INPA). *Rondônia:* km 278 of Porto Velho-Cuiabá Road, Jarú, 14 Feb 1983 (fr), *Teixeira et al. 1526* (INPA, MG). *Roraima*: km 329 of Manaus-Caracaraí Road, N of Waimari-Atoari Indian Reserve, 17 Nov 1977 (st), *Steward et al. 70* (U); km 513 of Manaus-Caracaraí Road, Acampamento Nova Paraiso, 21 Nov 1977 (fl), *Steward at al. 117* (NY).

BOLÍVIA. Pando: ca. 30 km SW of Cobija, on road to Naraueda, alt. 250 m, 14 Aug 1982 (fl, fr), *Sperling & King 6619* (U).

Local names and uses. Ameju preto ou ameiju (Brazil); Espintana, Espintana amarilla, Espintana negra (Peru); Palo de vara (Venezuela); Pina-i rapó, Pina'y (Brazil); Vara (Venezuela); Yara (Colombia). The root is used by Macunas, Colombian Amazonia, as an ingredient for arrow poison (*Vester et al. 346*).

In this species we included *D. heteroclada* and *D. trichostemon*. According to Fries (1941) both species differ from *D. flagellaris* in characters of base and apex of the lamina, and by smaller flowers, a different connective prolongation, larger leaves, and smaller stellate scales. However, these differences fall within the variation range of *D. flagellaris*.

D. flagellaris looks very similar to *D. cadaverica* in leaf characters, but it is quite distinct by the inflorescence structure. The flowers of *D. flagellaris* are concolorous, lacking the white center of the flowers of *D. cadaverica*.

Vegetative reproduction occurs through shoots ('saplings') formed at the end of inflorescence flagella (*Berg & Steward P19895*; *Maas et al. 7776*). Flower odor seems to vary quite a bit ("sweet scent of overripe pineapples": *Miralha et al. 225*; "flowers perfumed": *M. J. Pires & Silva 1940*; "foul smelling flowers visited by large flies": *Sperling & King 6619*, the only collection from Bolivia known to us), and more investigation is in order.

3. *Duguetia cadaverica* Huber, Bol. Mus. Paraense Hist. Nat. 5: 356. 1909; R. E. Fries, Acta Horti Berg. 12(1): 101. 1934. Type: Brazil. Pará: between Rio Cuminá-mirim and Ariramba, 18 Dec 1906 (fl), *Ducke MG7995* (holotype, MG; isotypes, BM, F, GH, RB).Figure 8B.

Geanthemum cadavericum (Huber) Safford, Contr. U.S. Natl. Herb. 18: 67. f.75. 1914.

Duguetia adiscandra Jansen-Jacobs, Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch. Ser. C. 73: 339. pl. 4. 1970. Type: Surinam. Sipaliwini River, N bank of Palaime Creek, 1 Mar 1963 (fl), *Wessels Boer 867* (holotype, U: 2 sheets).

Duguetia friesii Jansen-Jacobs, Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch. Ser. C. 73: 338. pl. 3. 1970. Type: Surinam. 2 Km NW of Base Camp on W bank of Linker Coppename River, 6 Feb 1965 (fl), *Florschütz & Maas 2767* (holotype, U: 2 sheets).

Shrub or tree, 1.5-7 m tall, 2-4 cm in diam. Young twigs grooved, reddish light brown, greyish, or almost black, rather densely covered with brown to orange stellate scales and hairs (0.1-0.3(-0.4) mm in diam.), older twigs sulcate, covered with greenish or white scabs, shiny, dark red brown to black, indument as on young twigs to almost glabrous. Petioles 2-8 mm long, 1-3(-5) mm in diam., rather densely covered with entire scales, stellate scales, and stellate hairs. Lamina narrowly elliptic to obovate, herbaceous, pale green to dark green above, brownish green, brown, or pale green below, 11-26 cm long, 3-8 cm wide, index 3.3-3.6, upper side glabrous, lower side sparsely covered with white, yellow, orange to brown entire scales, stellate scales, and stellate hairs ((0.1-) 0.2-0.4(-0.5) mm in diam.), base cuneate to acute, apex acuminate to acute, primary vein impressed on upper side, secondary veins raised on upper side, abruptly curved, (9-)11-18(-20) on either side of primary vein, angles with primary vein (45°-)55°-80°(-85°), loop-forming at obtuse to (almost) right (sometimes acute) angles, loops distinct, smallest distance between loops and margin (1-)2-4(-5) mm, tertiary veins raised on upper side, reticulate, marginal vein present. Inflorescences consisting of one to several greatly elongate rhipidia, 12-400 cm long, 1-7 mm in diam., internodes 0.2-7 cm long, pedicels 11-28(-40) mm long, 1 mm in diam. at the base, up to 2 mm in diam. just below the flower, fruiting pedicels 10-33 mm long, 2-3 mm in diam. Bracts ovate to depressed ovate, 2-8 mm long. Sympodial rachis densely covered with orange to white stellate scales. Outer side of bracts and flower buds very densely covered with orange entire scales and stellate scales (0.1-0.4(-0.6) mm in diam.).

Pedicels and outer side of sepals rather densely to densely covered with orange to almost white entire scales, stellate scales and stellate hairs ((0.1-)0.2-0.6 mm in diam.); inner side of sepals very densely covered with white to yellow stellate scales and spiderlike stellate hairs at apex (0.1-0.2 mm in diam.); outer side of outer petals and inner side of inner petals sparsely to rather densely covered with white to orange stellate scales and stellate hairs, especially at apex ((0.1-)0.2-0.6 mm in diam.); inner side of outer petals at apex sparsely to rather densely covered with white to orange stellate spiderlike hairs (0.1-0.6 mm in diam.); sepals and petals becoming less densely hairy or glabrous toward the base. Flower buds ovoid to broadly ovoid, up to 18 mm long, 12 mm in diam. Sepals sordid brown, brown or pale green (in vivo), connate at the base, ovate to broadly ovate, 10-23(-29) mm long, (4-)7-12(-15) mm wide, acute. Petals red to purple, the inner base white (in vivo). Outer petals ovate, 12-28(-33) mm long, (4-)6-12(-14) mm wide, acute. Inner petals ovate, with pronounced white fleshy swellings at base, 19-22(-28) mm long, 10-12 mm wide, acute. Torus depressed ovoid, 2 mm long, 4-6 mm in diam. Stamens 50-100, 0.8-3.0 mm long, 0.3-1.2 mm wide, apical prolongation of connective up to 0.8 mm long, acute, acuminate, obtuse, or absent. Carpels (13-)15-30, rather densely to densely covered with yellow to brown stellate hairs at base, stigma dark brown. Fruit dark to pale brown (in vivo), subglobose, 25-40 mm in diam., no basal collar present, carpels (6-)17-26, broadly obtrulloid, with 4-5 ribs, 12-17 mm long, 12-16 mm in diam., apiculate (apicule 1-3 mm long). Seed with smooth surface, pale brown, somewhat shiny.

Distribution. The Guianas and adjacent regions in the State of Pará, Brazil. In forests, on lateritic and granitic soil, at altitudes from sea level to 1000 m. Flowering mainly from July to February, fruiting from January to August.

Specimens examined. GUYANA. Along the Berbice-Rupununi Cattle Trail, Kuruduni Creek, 12 Jun 1920 (fl), *Abraham 304* (BRG, F, K, NY); Pakaraima Mts., summit of Ureisha Mt., 5 hr. walk above Tipuru Village, alt. 500-1200 m, 5 Jan 1982 (fl), *Knapp & Mallet 2865* (MO); Waraputa Compartment, NE of Mabura Hill, 28 Oct 1990 (fl), *Polak et al. 21* (U); Waraputa Compartment, 25 km S of Mabura, 14 Dec 1990 (fl), *Polak 199* (U).

SURINAM. Wilhelmina Mts., 13 May 1926 (fl), *BW 7238* (U); Emma Range, near Main Camp, alt. 315 m, 25 Jul 1959 (fl), *Daniëls & Jonker 740* (U); Emma Range, 1 km from Main Camp, alt. 350 m, 3 Sep 1959 (fl), *Daniëls & Jonker 935* (U); Emma Range, South Camp, alt. 565 m, 18 Sep 1959 (fl), *Daniëls & Jonker 1159* (U); Litani River, Koele Koele Creek, 21 Jul 1985 (fl),

Feuillet 2500 (U); foothills of Bakhuis Mts., 2 km W of base camp on Linker Coppename River, 2 Feb 1965 (fl), *Florschütz & Maas 2702* (U); E slopes of Bakhuis Mts, alt. 873 m, 20 Feb 1965 (fr), *Florschütz & Maas 2897* (U); Coppename River, Hebiweri, 3 Dec 1943 (fl), *Geijskes 1030* (U); ca. 3 km S of Juliana Top, 12 km N of Lucie River, alt. 300 m, 8 Aug 1963 (fl), *Irwin et al. 54601* (B, INPA, NY); Coppename River, between Camps 3 and 4, 23 Jul 1944 (yfl), *Maguire 24159* (U); Coppename River, between Camps 3 and 4, 23 Jul 1944 (st), *Maguire 24159A* (NY); Wilhelmina Mts., 9 km N of Lucie River, 12 km W of Oost River, alt. 275 m, 13 Jul 1963 (fl, fr), *Maguire et al. 54321* (NY, S, US); 3 km S of Juliana Top, 12 km N of Lucie River, alt. 1000 m, 26 Jul 1963 (fl), *Maguire et al. 54350* (NY, US); 3 km S of Juliana Top, 12 km N of Lucie River, alt. 300 m, 1 Aug 1963 (fl), *Maguire et al. 54425* (NY); Kayser Mts., old GMD Camp II, ca. 9 km SW of Kayser Airstrip, 29 Oct 1976 (fl), *Mori & Bolten 8582* (NY); Kayser Mts., vicinity of GMD Camp III, ca. 18 km SW of the Kayser Airstrip, 8 Nov 1976 (yfl), *Mori & Bolten 8626* (NY); Sipaliwini savanna, 2.5 km S of Sipaliwini River, Feb 1970 (fl), *Oldenburger et al. 1408* (BBS, K, U); Wilhelmina Mts., S of Juliana Top, alt. 350 m, 6 Aug 1983 (fl), *Schulz LBB10335* (BBS, NY, U); Upper Suriname River, Oct 1908 (infl. only), *Tresling 493* (U).

FRENCH GUIANA. Piste de Kaw, km 34, alt. 340 m, 23 Nov 1989 (fl), *Billiet & Jadin 4578* (BR); Crique Gabaret, Oyapock River, alt. 30 m, 16 Apr 1988 (fl, fr), *Cremers 9963* (U); Arataye River, Saut Pararé, affluent of Approuague River, 1 Feb 1969 (fl), *de Granville et al. 5* (NY, P, U); Montagne de la Trinité, NE summit, 26 Jan 1984 (fr), *de Granville 6301* (B, K, P, U); Montagne de la Trinité, NE summit, alt. 620 m, 3 Feb 1984 (st, fr), *de Granville et al. 6481* (G, U); Montagne Bellevue de l'Inini, alt. 550 m, 27 Aug 1985 (fl), *de Granville et al. 7865* (P, U); Mt. Galboa, near NW summit, alt. 600 m, 10 Jan 1986 (fl), *de Granville et al. 8579* (U); Mt. de Kaw, Crique Daï-Daï, alt. 30 m, 18 Nov 1987 (fl), *de Granville 10152* (U); Route Forestière de Belizon, alt. 25 m, 22 Nov 1987 (fl), *de Granville 10192* (U); Station des Nouragues, basin of Arataye River, alt. 100 m, 4 Aug 1989 (fl), *de Granville et al. 11031* (U); Crique Portal, S of Saint Laurent, 11 Nov 1975 (fl), *Normand s.n.* (P); Piste de St. Elie, km 15.7, 28 Sep 1984 (st), *Prévost 1642* (U); Station des Nouragues, basin of Arataye River, 23 Aug 1987 (st), *Riera 1351* (CAY, U); Approuague River, Arataye River, Saut Pararé, 19 Aug 1977 (fl), *Sastre 5738* (P, U); Montagne des Singes, 74 km W of Cayenne, near Kourou, alt. 100 m, 18 Mar 1985 (fl), *Skog 5632* (U).

BRAZIL. Pará: Santarém, near Cachoeira Palhão, 4 Dec 1966 (fl), *Cavalcante & Silva 1577, 1578* (IAN, MG); Gurupá, 28 Dec 1916 (fl), *Ducke MG16687 = RB13612* (B, BM, RB); km 1133 of Cuiabá-Santarém Highway (BR 163), vicinity of Igarapé Natal, 16 Nov 1977 (fl), *A.S. Silva et al. P25500* (MG, NY, U).

Uses. A tea from boiled bark of this species is used by Makushi Indians to cure diarrhoea (*Knapp & Mallet 2865*).

Morphologically, *Duguetia cadaverica* is well distinct from the other two species in this section because of the inflorescences which essentially consist of extremely protracted single rhipidia, rather than sympodially superposed rhipidia. For further differences, see the comments with the other species.

A curious feature of *D. cadaverica* is the variation in the apical prolongation of the connective: pointed, rounded (semiglobose), or the connective not prolonged. This is unusual within a single species.

D. adiscandra and *D. friesii* were described only recently. *D. adiscandra* is supposed to be distinct from *D. cadaverica* in the shape of the leaves and the sepals. However, after examination of a fair number of collections it has become obvious that these differences do not hold, and that *D. adiscandra* must be regarded as a synonym of *D. cadaverica*. *D. friesii* was thought to come closest to *D. flagellaris*; the markedly different inflorescence structure between the two species does not seem to have been noticed either by Fries (1934) or by Jansen-Jacobs (1970). Furthermore, *D. friesii* possesses a semiglobose appendage of the connective. As said above, the shape and presence of the connective prolongation are variable in *D. cadaverica*, hence, there seems little reason to maintain *D. friesii* as a separate species.

ACKNOWLEDGEMENTS

Material was studied from the following herbaria: A, B, BBS, BM, BR, BRG, C, CAY, ECON, F, G, GB, GH, GUA, HBG, HUA, IAN, INPA, K, LIL, MG, MICH, MO, NY, P, R, RB, S, SP, U, UC, US, WIS. Our sincere thanks go to all curators for making this material available.

We want to thank in particular some or our colleagues who helped us in various ways: D. Araujo (Brazil), F. Billiet (Belgium), C. Farney (Brazil), M. F. Prévost (French Guiana), and the late T. Plowman (USA). We are also most grateful to several staff members at INPA and MG who assisted the senior

author in the field, and to J. C. Lindeman (U) for providing a Portuguese summary.

BIBLIOGRAFIC REFERENCES

EICHLER, A. W. 1883. *Anona rhizantha* n.sp. Jahrb. Königl. Bot. Gart. Berlin 2: 320-323.

FRIES, R. E. 1900. Beiträge zur Kenntnis der Süd-Amerikanischen Anonaceen. Kongl. Svenska Vetenskapsakad. Handl., n.s., 34(5): 24.

FRIES, R. E. 1919. Studien über die Blütenstandsverhältnisse bei der Familie Anonaceae. Acta Horti Berg. 6(6): 3-48.

FRIES, R. E. 1934. Revision der Arten einiger Anonaceen-Gattungen. Acta Horti Berg. 12(1): 96-102.

FRIES, R. E. 1937. Revision der Arten einiger Annonaceen-Gattungen. Acta Horti Berg. 12(2): 283-286.

FRIES, R. E. 1941. Neue Amerikanische Annonaceen. Acta Horti Berg. 13(3): 113-114.

FRIES, R. E. 1949. Sobre la caulifloría en la familia de las Anonáceas. Lilloa 16: 251-261.

FRIES, R. E. 1959. Annonaceae. In: ENGLER, A. & K. PRANTL, Nat. Pflanzenfam. ed. 2. 17*aII*. pp. 13-22, 53-58.

HUBER, J. 1909. Materiaes para a flora amazonica. VII. Plantae Duckeanae austro-guyanenses. Bol. Mus. Paraense Hist. Nat. 5: 355-356.

JANSEN-JACOBS, M. J. 1970. New species of Annonaceae from Suriname. Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch. Ser. C. 73: 338-339.

MAAS, P. J. M. & L. Y. Th. WESTRA. 1985. Studies in Annonaceae. II. A monograph of the genus *Anaxagorea* A. St. Hil. Part. 2. Bot. Jahrb. Syst. 105: 152-154.

MAAS, P. J. M. et al. 1986. Studies in Annonaceae. VII. New species from the Neotropics and miscellaneous notes. Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch. Ser. C. 89: 256-260.

SAFFORD, W. E. 1914. Classification of the genus *Annona* with descriptions of new and imperfectly known species. Contr. U.S. Natl. Herb. 18: 66-67.

Recebido em 26.10.92
Aprovado em 02.02.93

LIST OF EXSICCATAE

Abraham, A. A., 304 (3)

Araujo, D. et al., 7266 (1)

Balée, W. L., 20, 3521 (2)

Barbour, P. J., 5195 (2)

Berg, C. C. & Steward, W. C., P19877, P19895 (2)

Billiet, F. & Jadin, B., 4578 (3)

BW, 7238 (3)

Cavalcante, P. B. & Silva, M. G., 1577, 1578 (3)

Cid, C. A. [et al.], 844, 1060, 1163 (2)

Coêlho, L. & Chagas, J., INPA4292 (2)

Cremers, G., 9963 (3)

Daly, D. C. et al., 1051 (2)

Daniëls, A. H. G. & Jonker, F. P., 740, 935, 1159 (3)

Duarte, A. P., 9819 (2)

Ducke, A., MG7942 (2); MG7995 (3); MG8875, MG11859a = RB43641 (2); MG16687 = RB13612 (3); RB8657, RB19625, RB19626, RB19627, 17 = RB23906 (2)

Farney, C., 2459 (1)

Feuillet, C., 2500 (3)

Florschütz, P. A. & Maas, P. J. M., 2702, 2767, 2897 (3)

Frazão, A., RB7140 (1)

Fróes, R. L., 11975, 21450, 34443 (2)

Geijskes, D. C., 1030 (3)

Gentry, A. H. [et al.], 25284, 47137, 48948, 49028, 49056, 49075, 49090, 51092, 69134, 69252 (2)

Glaziou, A. F. M. [et al.], 13511, 15823, 18842 (1)

Granville, J.J. de [et al.], 5, 6301, 6481, 7865, 8579, 10152, 10192, 11031 (3)

Haught, O., 1554 (2)

Hekker, F. & Hekking, W. H. A., 10107 (2)

Hoehne, F. C., 133 = SP24595 (1)

Irwin, H. S. et al., 54601 (3)

Jangoux, J. & Bahia, R. P., 522 (2)

Knapp, S. & Mallet, J., 2865 (3)

Kuhlmann, J. G., 1956 (2)

Liesner, R. L., 3505 (2)

Lisboa, P. et al., 297 (2)

Maas, P. J . M. et al., 6776, 7776 (2)

Maguire, B. [et al.], 24159, 24159A, 54321, 54350, 54425 (3)

Mathias, M. E. & Taylor, D., 5416 (2)

Mikan, J. C., 7 (1)

Miralha, J. M. S. et al., 225 (2)

Monteiro, O. P. & Mota, C. D., 129 (2)

Mori, S. A. & Bolten, A., 8582, 8626 (3)

Nelson, B. W. et al., 845 (2)

Normand, D., s.n. (3)

Oldenburger, F. H. F. et al., 1408 (3)

Peckolt, G., 1 (1)

Pires, J. M. [et al.], 4004, 4442 (2)

Pires, M. J. & Silva, N. T., 1623, 1940, 1963 (2)

Plowman, T. C. & Schunke V., J., 11477 (2)

Pohl, J. B. E., s.n. (1)

Polak, M. [et al.], 21, 199 (3)

Prance, G. T. et al., 3048, 24242, 26524 (2)

Prévost, M. F., 1642 (3)

Ramos, J. F. et al., 700, 771 (2)

Riera, B., 1351 (3)

Rodrigues, W. A. [et al.], 557, 2429 (2)

Sastre, C., 5738 (3)

Schulz, J. P., LBB10335 (3)

Schunke V., J., 3840, 4814, 6560, 6684 (2)

Shepherd, J. D., 832 (2)

Silva, A. S. et al., P25500 (3)

Skog, L. E., 5632 (3)

Soejarto, D. D. [et al.], 2808, 3951 (2)

Sperling, C. R. & King, S., 6619 (2)

Steege, H. ter, 619 (3).

Steward, W. C. et al., 70, 117 (2)

Teixeira, L. O. A. et al., 1526 (2)

Tresling, J., 493 (3)

Uhl, C. F., 209 (2)

Ule, E., s.n. (1)

Vásquez, R. & Jaramillo, N., 14042 (2)

Vester, H. et al., 346 (2)

Vilhena, R., INPA55921 (2)

Wessels Boer, J. G., 867 (3)

CDD: 583 9509811
583 950446

ALCHORNEA FLUVIATILIS: UMA NOVA EUPHORBIACEAE DA AMAZÔNIA

Ricardo de S. Secco[1]

RESUMO: Uma nova espécie do gênero Alchornea *SW. (Euphorbiaceae) é descrita e ilustrada. A espécie é denominada* Alchornea fluviatilis *R. Secco, caracterizada pelo ovário 3-4-5 locular, estiletes curtos a médios (4-7mm), estames rudimentares no cálice da flor pistilada, inflorescência bissexuada, folhas cartáceas, polimorfas e caducas na floração. São discutidas suas afinidades com* Alchornea discolor *Poepp.*

PALAVRAS-CHAVE: *Alchornea*, Euphorbiaceae da Amazônia, *Alchornea fluviatilis*, *Alchornea discolor*.

ABSTRACT: A new species of the genus *Alchornea* is described and illustrated. The species is named *Alchornea fluviatilis* R. Secco, characterized by ovary 3-4-5-locular, short to medium styles (4-7mm), rudimentar stamens in the calyx of pistilate flower, inflorescence bisexual. The leaves are deciduous polymorphic and chartaceous. Its affinities with *Alchornea discolor* Poepp. are discussed.

KEY WORDS: *Alchornea*, Euphorbiaceae of Amazonia, *Alchornea fluviatilis*, *Alchornea discolor*.

[1] PR/MCT/CNPq - Museu Paraense Emílio Goeldi, Depto. Botânica. Caixa Postal 399, CEP 66017-170 - Belém-PA

INTRODUÇÃO

Como parte de uma revisão do gênero *Alchornea* Sw. (Euphorbiaceae) para o neotrópico, realizando trabalho de campo na Serra dos Carajás (Pará), no rio Pindaré (Maranhão) e em Macapá (Amapá), conjuntamente com estudo de coleções herborizadas depositadas nos herbários CAY, IAN, INPA, F, K, MG, NY, R, RB e SP, incluindo alguns tipos, encontramos algumas amostras distintas das demais espécies já descritas para o "taxon" acima referido, por apresentarem o ovário 3-4-5-locular e o sistema sexual monóico, ao lado de outras características que serão apresentadas mais adiante (Tabela 1).

Após minuciosa pesquisa bibliográfica, verificamos que as referidas amostras constituiam uma espécie nova, já que o caráter ovário 3-4-5-locular, em uma mesma espécie, ligado a monoicismo, representa uma situação incomum para as *Alchornea* da região neotropical, considerando-se a morfologia das demais espécies já descritas para o gênero.

As espécies de *Alchornea* são caracterizadas pelo ovário 2, raro 3-locular (seção *Eualchornea* Muell. Arg., da América Tropical, com apenas um representante na África); ovário 3, raro 2-locular (secção *Cladodes* (Lour.) Muell. Arg., da África e Ásia), e ovário 3-locular (secção *Stipellaria* (Benth.) Muell. Arg., da África e Ásia), de acordo com Pax & Hoffmann (1914), que é o trabalho básico sobre o gênero até o momento.

DESCRIÇÃO DA ESPÉCIE:

Alchornea fluviatilis R. Secco, sp. nov. Typus: Maranhão, Santa Inês, povoado do Bambu, rio Pindaré, 26/01/93 (bot, fl, fr), *R. Secco et al. 862* (holotypus MG, isotypi K, SPF). Paratypi: Amapá, Santana, Jaru, Igarapé do lago, 5/12/92 (bot, fl, fr), *R. Secco et al. 842* (MG, HAMAB); Pará, Parauapebas, serra dos Carajás, rio Itacaiunas, 23/03/93 (fl, fr), *R. Secco et al. 863* (MG). Amazonas, S¦o Paulo de Olivença, rio Solimões, igarapé Camatiá, 27/02/77 (fr), *Prance et al. 24591* (INPA, NY); Venezuela, Estado Bolivar, Caño Pablo, bosque húmedo riparino, mayo 1982 (fl), *Morillo & Liesner 8958* (NY). Guiana Francesa, Caiena, bord de l'Aratayc, 15/02/69 (fl), *De Granville 93* (CAY); idem, haut Oyapock, Zidockville, 03/08/80 (fr), *Prevost & Grenand 912* (CAY). Figuras 1A, 2A-H.

Frutex vel arbor monóica. Folia elliptico-oblonga vel elliptico-lanceolata, pilis mollibus vestita, facie abaxiali. Inflorescentia bissexualis ramiflora,

paniculata. Ovarium (2) 3-4-5-loculare, tomentosum, stylis (2) 3-4-5, glabris. Fructus capsularis tricoccus, tetracoccus vel pentacoccus, rarius bicoccus, semine carinata.

Árvore a arbusto monóicos, 2-4m alt., as vezes com ramos rastejantes com aspecto de cipós. Ramos estriados, esparsamente lenticelosos, glabros. Folhas peninérvias. Pecíolo 2-4cm compr., com manchas avermelhadas, canaliculado, pubescente, pulvino verde claro; limbo 10-20 cm compr. x 5-8 cm larg., elíptico, elíptico-oblongo a elíptico-lanceolado, cartáceo, verde, concolor, ápice agudo a acuminado, base levemente cuneada, com um par de glândulas achatadas, margens serrilhadas, glandulosas; face abaxial com delicada camada de tricomas estrelados, domácias pilosas presentes na junção da nervura principal com as secundárias; face adaxial com raros tricomas. Nervuras proeminentes na face abaxial, promínulas a imersas na face adaxial. Inflorescência bissexuada ramiflora, 5-20cm compr., paniculada, a raque e as ramificações estriadas, com densa camada de pêlos estrelados, as flores estaminadas em maior quantidade, dispostas em fascículos com 3 brácteas, as pistiladas frequentemente isoladas, raro pareadas, sempre rodeadas por flores estaminadas. Flores estaminadas monoclamídeas, subsésseis a pedicelados (pedicelos ca. 0,5mm compr.), com 3 bractéolas ca. 1mm por flor, pilosas, os botões globosos ca. 1mm x 1mm, glabros; cálice gamossépalo, sépalas 2, ovais a orbiculares, côncavas, glabras, ca. 1,5mm compr. x 2,0mm larg.; estames 8, ca. 2mm compr., concrescidos pelas bases, formando um feixe achatado, filetes rugosos, glabros, anteras ovais, com deiscência lateral. Flores pistiladas monoclamídeas subsésseis ou pedicelos ca. 1mm, 1-3 bractéolas pilosas por flor, os botões ca. 0,5mm com 4 rudimentos de antera cor de vinho no ápice do cálice; cálice gamossépalo, sépalas 3-4, triangulares, pilosas nas margens ou apenas nos ápices, ca. 1mm compr.; ovário globoso, com esparsa camada de pêlos estrelados, 1-2mm compr., (2)3-5 locular, estiletes (2)3-5, filiformes, verdes, livres, 3-7mm compr., pilosos na face externa, glabros na face interna. Fruto cápsula (2)3-5 cocas, ca. 1-1,5cm diam., verde, com manchas cor de vinho na maturaç¦o, liso, rugoso quando seco, esparsamente piloso, glabrescente; sementes (2)3-5, ovais, ca. 0,5cm, testa carnosa, coral, lisa, tegumento interno grosseiramente muricado, ecarunculadas.

Alchornea fluviatilis é uma espécie típica de beira de rios, igapós e outras áreas alagadas da Amazônia, distribuindo-se nos Estados do Pará, Amazonas, Roraima, Amapá, Maranh¦o, no Peru, na Venezuela, Guiana e, possivelmente, Bolívia.

Estava representada nos herbários por amostras de má qualidade e quase sempre identificadas como *Alchornea discolor* Poepp. (ou *Alchornea schomburgkii* Kl.). Entretanto, observando populações naturais de *A. fluviatilis* no campo, verificamos que a mesma apresenta características morfológicas e de habitat bastante diferentes daquelas encontradas em *A. discolor*, a qual também observamos e coletamos na serra dos Carajás e no Estado do Amazonas (*Secco & Cardoso 582; Secco & Bahia 821; Secco & Coelho 800*), conforme pode ser constatado na Tabela 1.

Um detalhe interessante, observado apenas no campo (margem do rio Pindaré, Maranhão), é que as flores pistiladas de *A. fluviatilis* são bastante inconspícuas e em número bem menor que as estaminadas. Talvez por esta razão apresentem pequenas estruturas cor de vinho, ao redor do cálice, e que lembram anteras (Figura 1E, estames rudimentares). Por serem muito vistosas, essas "anterinhas" parecem desempenhar um importante papel de atração aos polinizadores, devido a inexpressividade das flores pistiladas. Com a maturação da flor (abertura do cálice e exposição do gineceu) essas estruturas secam e caem, daí supormos que sua função seja apenas a de atrair os polinizadores.

A. fluviatilis pode apresentar ramos rastejantes em alguns indivíduos, dando a impressão de enormes cipós, especialmente nas áreas mais alagadas. Assim a observamos em Macapá, consorciada com indivíduos de *Montrichardia* ("aninga", Araceae).

A espécie é conhecida pelos pescadores do rio Pindaré como "sardinheiro", devido ao fato deles utilizarem seus ramos com frutos para atrair os peixes.

Para chegarmos a um diagnóstico mais preciso sobre as diferenças entre *A. discolor e A. fluviatilis,* muito contribuiu a observação das duas espécies no campo, bem como a análise das coleções referentes à *A. discolor* estudadas, identificadas e citadas por Jablonski (1967), tais como *Ducke 446* (NY), *Fróes 20516* (NY), *Williams 14506* (NY), *Little & Little 8329* (NY) e *Spruce 1849,* esta última também estudada e citada por Pax & Hoffmann (1914).

As folhas e os frutos de *A. fluviatilis* servem para alimentação de peixes *(Rosa & Michael 5160).*

Tabela 1. Diferenças observadas entre *A. fluviatilis* e *A. discolor*.

	A. fluviatilis	*A. discolor*
Cor do pecíolo	Verde, com manchas cor de vinho	Verde, sem a característica anterior
Consistência e cor do limbo	Cartácea, verde, do mesmo tom em ambas as faces	Coriácea, a face adaxial é verde-escura; a abaxial verde-clara, com aspecto ceroso
Polimorfismo foliar	Presente	Ausente (ou raro)
Fenologia foliar	Folhas caducas no pique da floração	Folhas sem a característica anterior
Sistema sexual	Monóico	Dióico
Ovário (Figura 1D)	Com esparsa camada de pêlos estrelados	Tomentoso (aspecto ceroso, velutino)
Tamanho dos estiletes	Curtos a médios (ca. 4-7mm)	Longos (acima de 1cm, em geral variando de 1,5-3cm)
Frutos	(2)3-5 cocas	2(3) cocas
Habitat	Áreas alagadas	Geralmente em ambientes secos.

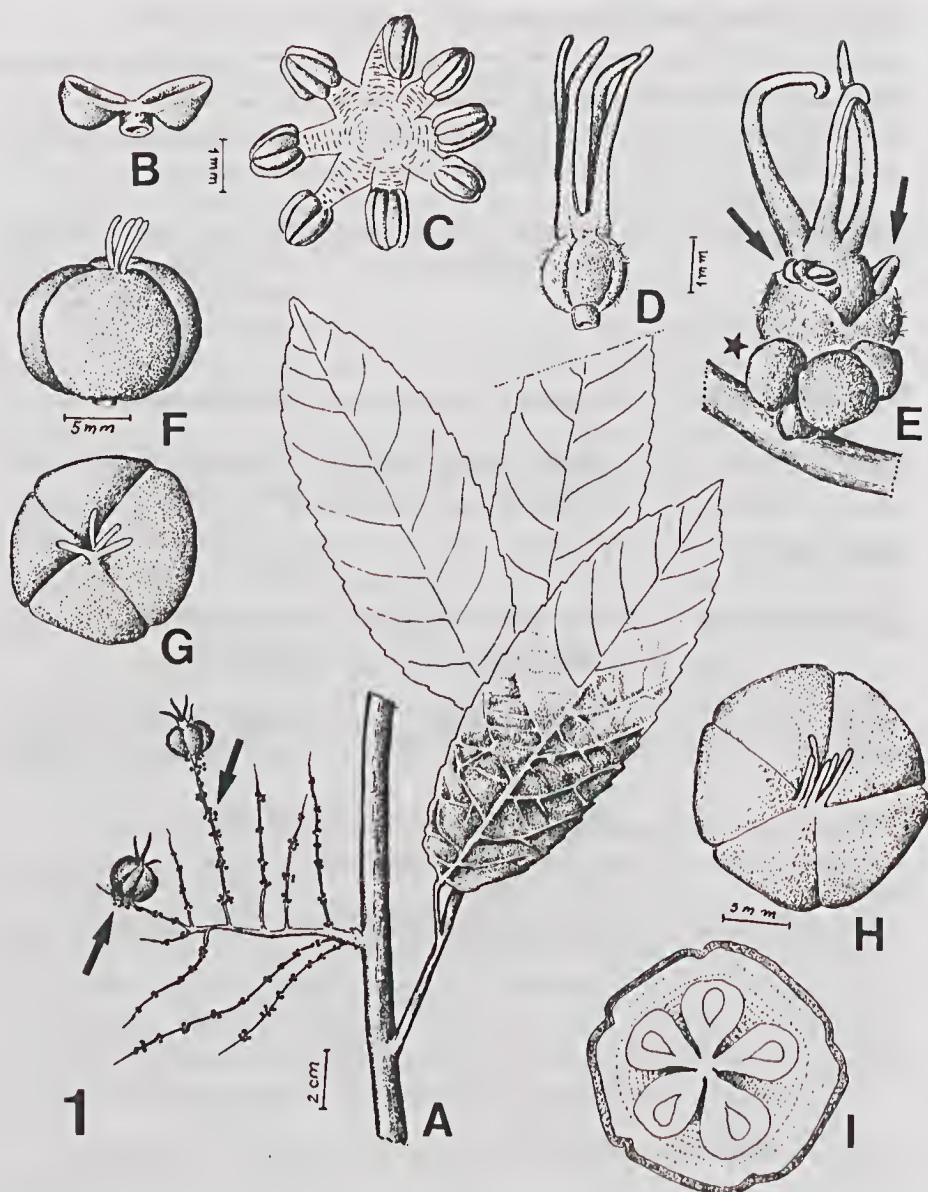



Figura 1. *Alchornea fluviatilis* R. Secco. A) Ramo com inflorescência bissexuada: as setas indicam um fruto e os botões estaminados. (*Secco et al. 842*). B) Cálice da flor estaminada. C) Androceu. D) Ovário. E) Flor pistilada com estames rudimentares (nas setas) e botões estaminados na base (ver estrela indicativa). F) Fruto com 4 cocas. G) Idem, visto de cima. H) Fruto com 5 cocas, visto de cima. I) Idem, corte transversal. (*Secco et al. 862*).

AGRADECIMENTOS

Dra. Ana Maria Giulietti, da Universidade de São Paulo (USP), que vem orientando meus estudos em *Alchornea;* ao Dr. João Murça Pires, pelo auxílio na confecção da diagnose latina; ao CNPq, pela bolsa de doutorado eoneedida (USP - quota do curso, processo nº 140450/91.2); ao bolsista Elielson Rocha, da Fundação Margareth Mee, pela ilustração da Figura 1.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

JABLONSKI, E. 1967. Euphorbiaceae. *In*: B. Maguire & collaborators, Botany of the Guayana Highland, Part. VII. *Mem. N.Y. Bot. Gard.* 17(1): 80/-190.

PAX, F. & HOFFMANN, K. 1914. Euphorbiaceae - Acalypheae-Mercurialinae. *In*: A. Engler, *Das Pflanzenreich* IV.147. VII (Heft 63): 1-473.

Recebido em 11.06.93
Aprovado em 23.06.93

CDD: 581.160981162
CDD: 581.5420981162

PHENOLOGY OF TROPICAL TREES FROM JARI, LOWER AMAZON, I. PHENOLOGY OF EIGHT FOREST COMMUNITIES

Maria Joaquina Pires-O'Brien[1]

ABSTRACT - Six classes of reproductive and vegetative phenologies of forest trees from eight different communities in the microregion of Jari were studied through 1508 individuals. Most trees flowered either during the dry season or during the transition dry-wet season, and fruited mainly during the wet season. The graphical displays obtained showed no significant diference in flowering and fruiting between the eight forest communities observed.

KEY WORDS: Plant reproduction, Reproductive phenology, Vegetative phenology, Tropical forest, Seasonality.

RESUMO - Seis categorias de fenologia vegetativa e reprodutiva de árvores de oito comunidades florestais da microregião do Jari foram estudadas em 1508 indivíduos. A maioria das árvores floresceu no final da estação seca ou entre esta e o início da estação chuvosa, e frutificou durante a estação chuvosa. Os gráficos obtidos não indicaram diferenças significantes de floração e frutificação entre as oito comunidades estudadas.

PALAVRAS-CHAVE: Reprodução de plantas, Fenologia reprodutiva, Fenologia vegetativa, Floresta tropical, Sazonalidade.

[1] PR/MCT/CNPq. Museu Paraense Emílio Goeldi - Depto. de Ecologia. Caixa Postal 399, 66017-170. Belém, PA.

INTRODUCTION

In the biology of higher plants no events seem more important than flowering and fruiting, sinee these struetures are not only responsible for the genetic survival of the plant speeies but are also related to the biotie and abiotie cnvironment. In plants, flowering patterns are linked not only to the timing, duration and frequency of flowering but also to the form of reproduction of each speeies. Vegetative phenology was also studied since it is important to evaluate the effeets of the environment upon the forest eommunities. The Jari forests are semi-evergreen beeause most trees exhibit a great deal of leaf loss during the dry season (August to December).

Observational studies undertaken in the last two deeades have shown distinguishable patterns in flowering and fruiting times oecur among all eeosystems. Even tropieal rain forests whieh do not experienee major elimatie changes throughout the year have a season when the rainfall is less pronouneed. This, along with minor ehanges in photoperiod, are enough to eause variations in the reproduetive and vegetative phases of trees. Appendix 1 gives the number of genera, speeies and trees involved in the study while Appendix 2 lists the 137 tree speeies studied whose flowering and fruiting phenologies ean be found in Pires (1991). This paper summarizes the reproduetive and vegetative phenologies of eight tropieal forest eommunities through the summation of data from six phenologieal eategories observed in 1508 trees of 137 tree speeies from Jari, lower Amazon.

THE STUDY AREA

The field work was earried out in an area between the rivers *Parú* and *Jari*, in the lower Amazon. These rivers are the two major easternmost tributaries on the northern bank of the *Amazon river* before it reaehes the Atlantie oeean (Figure 1). The area studied is loeated in Pará and Amapá and its elosest loeality is the town of Monte Dourado (County of Almeirim) and a large area of the County of Mazagão (Amapá). Geographieally the studied sites are close to the Equator, ranging from 0°27' to 1°6' Latitude South and 52°51' to 52°25' Longitude West.

The phenologieal study was earried out in eight sites of primary forest within reserves (Figure 1). All but one site belong to the Jari Company. It is the site Ibama, at the Jari Eeologieal Station. All sites are part of a complex of genetie reserves (The Jari Genetie Reserve), aimed to promote 'in situ' conservation of forest genetie resourees, whieh the Jari Company implemented from 1984 through a eooperative agreement with the Brazilian National Genetie Resourees Centre (CENARGEN), Brasília.

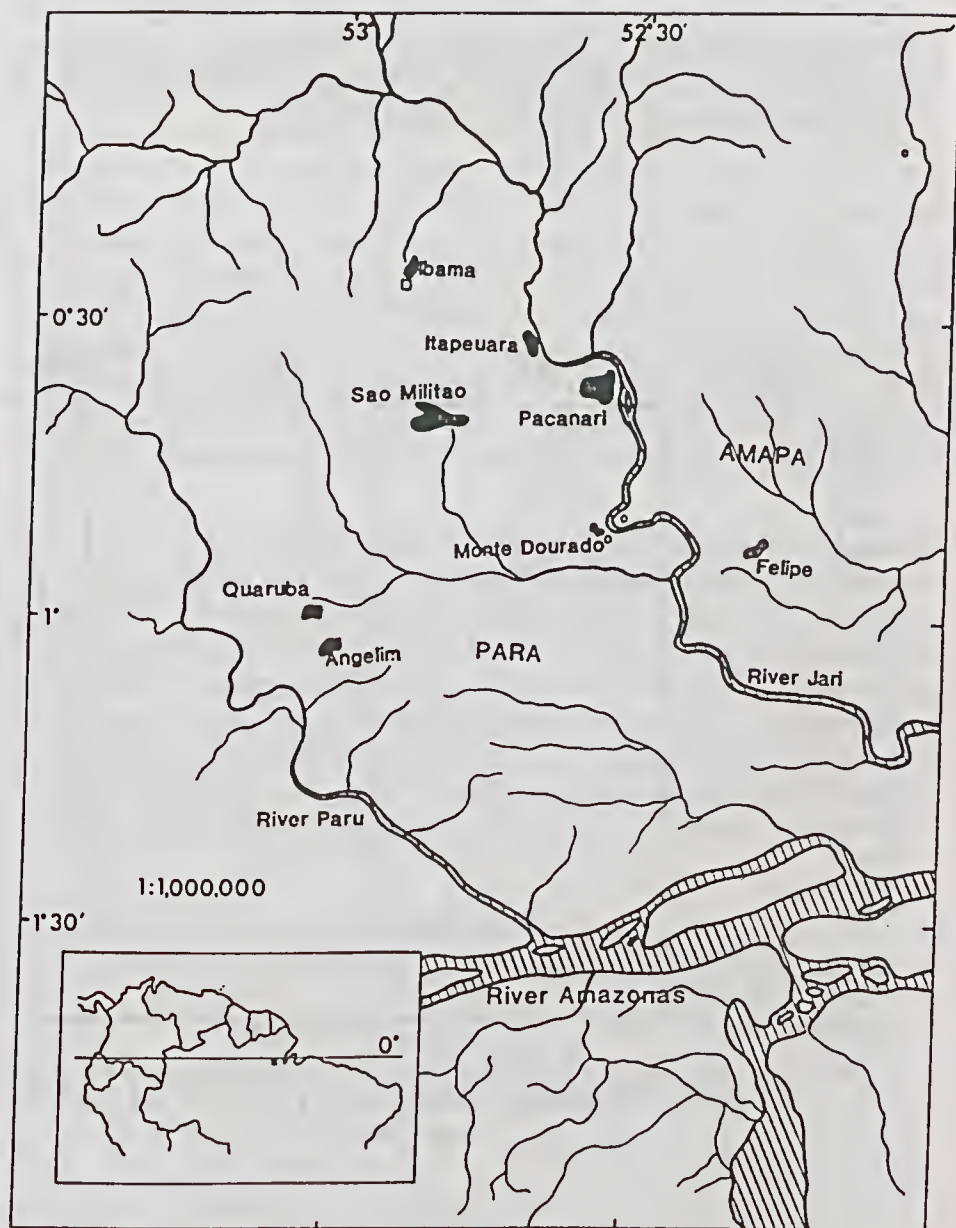



Figure 1 - Map of the Parú-Jari microregion showing the eight forest sites studied.

The climate of Jari is hot and humid, with average temperature in the order of 26.4°C. The average yearly precipitation is 2,115 mm. This high precipitation average compensates for a mild dry season which takes place from August to December. The driest months, September to November, contribute with only 8 % of the annual volume of rain in the region (Figure 2).

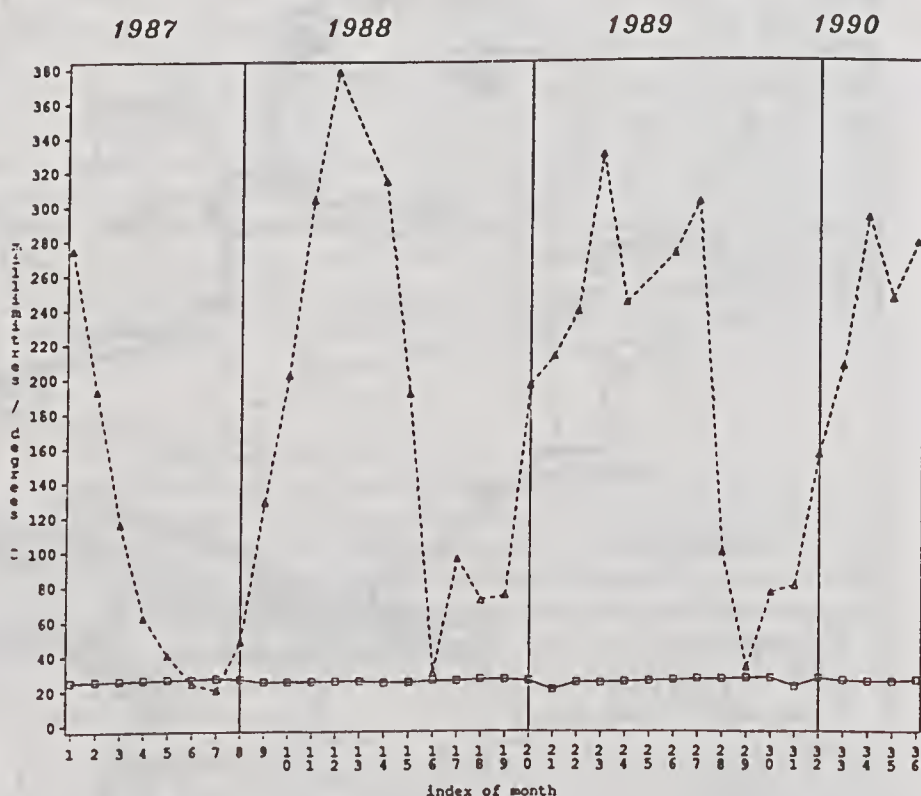
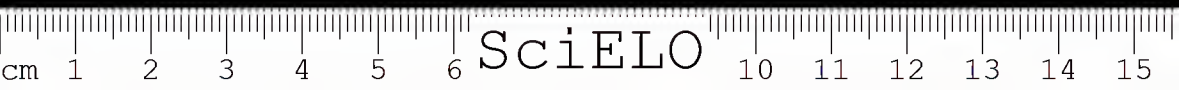



Figure 2 - Rainfall and temperature of the the Jari microregion during the course of the experiment.

METHODS

The 1508 trees included in this study constituted a subset of a larger statistical population of some nine thousand trees, which were identified during botanical surveys carried out by the author and assitants between 1985 and 1987 in the eight forest sites studied in the area of Jari. Figure 3a shows my assistant, Mr. Nilo T. Silva, observing a tree crown in one of the forests studied. The individuals selected for the phenological study were flagged to facilitate their relocation amongst the other trees of each reserve (Figure 3b). Their canopies were observed monthly with the aid of binoculars and the phenology phases were recorded in pre-prepared field data sheets. The observations covered 36 months, from May 1987 to April 1990. A system of nine codes was initially devised to facilitate the recording of the nine original phases. These were later simplified to six phases (Table 2) separated into two reproductive: flowering and fruiting and four vegetative: old canopy, leaf shedding, flushing and entire new canopy (Pires 1991).

The raw data of phenological codes attributed to each tree were stored and analysed in a personal XT computer through the program DBase III+ by Ashton-Tate. The resulting summation and proportions of the phenological data was transferred from PC diskettes into an Amdahl-5890 computer of the University of London Computer Centre, where they were analysed by means of the Statistical Analysis System (SAS), Version 5.18. In this paper the phenological data refer to the 36 monthly observations which took place from May 1987 to April 1990 (Table 1). The monthly indices used in the figures are displayed in Table 1. The symbols utilized in the same figures are listed in Table 2.

Table 1. Key to the monthly indices used in Figures

INDEX	MONTH	YEAR
1- 8	May-December	1987
9-20	January-December	1988
21-32	January-December	1989
33-36	January-April	1990

Table 2. Phenology phases recorded and key to the figure symbols

SYMBOL	PHENOLOGY PHASE
✳	Flowering
∅	Fruiting
⧄	Old Canopy
⚠	Leaf Shedding
+	Flushing
⋇	Entire New Canopy

RESULTS

1. Flowering and Fruiting

The combined flowering and fruiting phenologies of the 1508 trees from Jari investigated are displayed in Figure 4. Flowering occurred throughout the year but showed a distinct peak towards the end of the dry season. During the first year of the study (1987-88) the flowering peak occurred in January, which is normally the first month of the rainy season. That was not so in that particular year, when the dry season had extended until January. The overlap flowering of each of the eight forests studied is shown in Figure 5. Fruiting also occurred throughout the year but displayed a distinct peak during the rainy season, which in Jari goes from January to July (Figure 6). The fruiting peaks were more evident during 1987-88 and 1989-90 than in 1988-89.

In most of the trees investigated flowering lasted only a short period of time when compared with fruiting. For this reason flowering events sometimes passed undetected in the monthly observations of this study and can be inferred by the larger number of fruiting events as shown in Figure 4.

Flowering and fruiting were also calculated according to seasonal pattern of wet, dry, transition wet-dry and transition dry-wet (Table 3). Most trees flowered either during the dry season or between the end of the dry and beginning of the wet season. Fruiting occurred most often during the wet season and during the transition between the wet and the dry season. Very few species of trees fruited during the dry season (Table 3).

Figure 3 - A. Nilo T. Silva observing a canopy with binoculars; B. A marked tree of *Protium altsoni* at the IBAMA forest.

Table 3. Number of tree species flowering and fruiting in each separate or extended season.

SEASON	FLOWERING	FRUITING
Wet	16	59
Wet-Dry	12	12
Dry	38	9
Dry-Wet	72	53

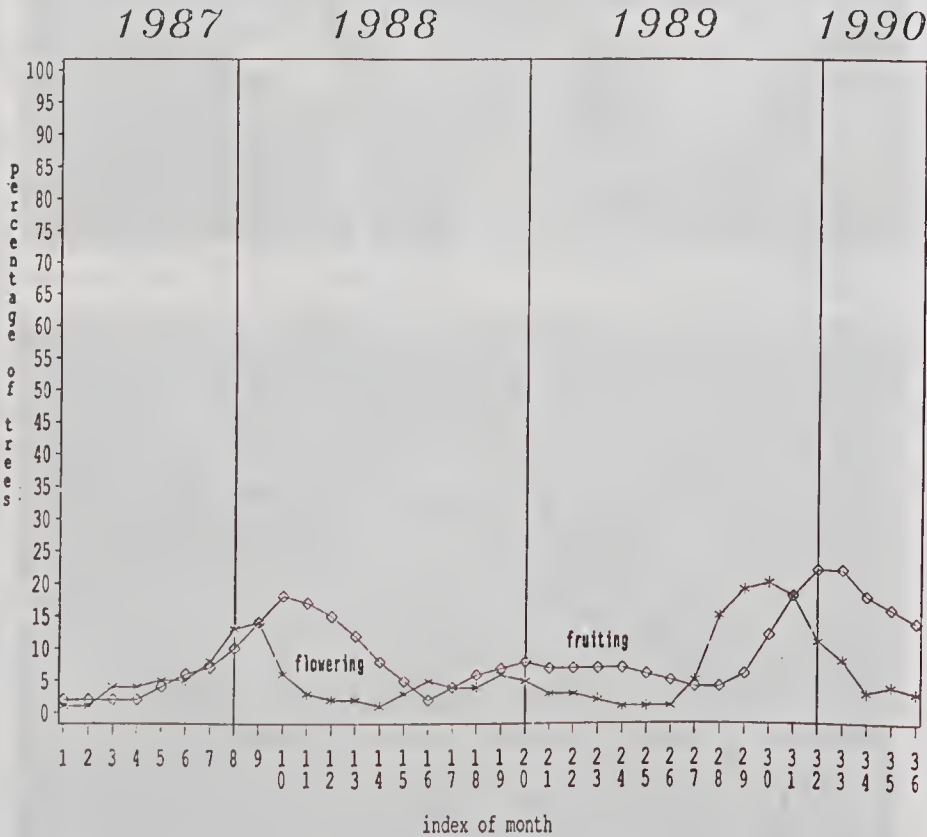



Figure 4 - Combined flowering and fruiting phenologies of the eight forest communities studied.

The variable most used in the phenology literature is the peak of flowering or fruiting events, which have been referred by some as 'mean' phenology. In this paper the peaks of flowering of each forest community studied were examined to check whether or not there was a significant difference between them. However, the median rather than the mean was used since the former is a more adequate measure of location for non-normally distributed data (Campbell 1989, Krebs 1989).

The overlaid fruiting of each of the eight forests studied is illustrated in Figure 6. Like the case of flowering (Figure 5) this figure indicates a clear superposition of the fruiting curves of all the forests studied. Figures 7 to 14 show the flowering and fruiting percentages of each of the eight forests studied. An examination of the peaks or median of fruiting of each forest community studied allowed to separate the peak months displayed in Table 4.

Table 4. Month of peak flowering and fruiting in the eight Jari forests studied.

Forest Community Year:	87/88		88/89		89/90	
	Flo.	Fru.	Flo.	Fru.	Flo.	Fru.
Angelim (Ang)	Nov	Apr	no peak		Oct	Dec
Quaruba (Qua)	Jan	Feb	Nov	Mar	Nov	Dec
Monte Dourado (MtD)	Jan	Mar	Nov	Mar	Oct	Dec
Felipe (Fel)	Jan	Feb	no peak		Nov	Dec
São Militão (Sml)	Dec	Feb	no peak		Nov	Dec
Pacanari (Pac)	Dec	Mar	Nov	-	Nov	Jan
IBAMA (Iba)	Jan	Apr	no peak		Oct	Jan
Itapeuara (Ita)	Nov	Jan	Nov	Jan	Oct	Jan

It must also be emphasized that in Jari there were many trees which flowered but did not fruit. The combined flowering phenology of the eight native forests studied showed a maximum of 20 and a minimum of one percent of individuals flowering at any one month of the three years of observations.

2. Vegetative Phenology

The vegetative phenology of the microregion of rio Jari was inferred by combining the data from all 1508 trees observed (Figure 15). The vegetative phenologies of the forest sites studied were superimposed for visual comparison of the patterns (Figures 16 to 19). Flushing (Figure 16) was hardly observed since new leaves tended to appear gradually and mixed with existing old leaves.

Figure 17 shows the situation of old canopy in the eight forests studied. By comparing this figure with the rainfall of Jari during the same period (Figure 2) one can see the resemblance between the two. The illustration of the shedding condition (Figure 18) was the exact opposite to the old canopy condition shown in Figure 17 and coincided with the months that had the least rainfall (Figure 2). The phase entire new canopy is displayed in Figure 19. The seasonal climate found in the microregion of Jari apparently influences the shedding time of the trees observed by making it more pronounced during the dry season.

DISCUSSION

The major result of the present work was the uncovering of the small percentage of the individual trees flowering and fruiting even during the highest period of reproductivity activity of each community studied. In the eight native forests studied at Jari the average percentage of trees that entered the flowering stage at any one month was 20 per cent. The highest value, of 43 percent, occurred only at one of the dry open forests. The low fertility of tropical trees under primary forest condition has also been reported in French Guiana by Sabatier (1985) and by Mori & Prance (1987). The low proportion of flowering in the tree species studied can be interpreted as an adaptation to the stable environment found in the primary forest. In the primary forests studied many of the trees restricted their flowering to the sections of canopy that received direct sun light. The light factor, being limited a forest situation also favours a shift towards an investment in vegetative growth rather than in reproduction. An evidence for this is the fact that in Jari most, if not all, trees occurring near roads showed copious flowering and fruiting and seemed less tall than those individuals of the same species ocurring in the forest. A problem needed to pursue further is to explain why so many trees flowered but not fruited. In some cases such as many species of Meliaceae a lower than expected fruit set is due to dioecism or even monoecism in which one of the sexes are non-functional. Although there has been an increase in the number of papers describing potential pollinators of tropical plants, observational and experimental studies on pollination mechanisms of tropical trees are still very few. For community ecology the reproductive behavior of trees can explain existing patterns of fruit set as well as the demography of each species within the forest.

The number of trees showing entire new canopy (Figure 19) is also interesting since it is a reflection of the environmental parameters of the microregion as a whole, which can be compared with other microregions within

the Amazon. As far as leaf shedding patterns are concerned the trees can be classified into three types. The most common type found in Jari envolves those trees which shed only part of their canopies at a time, never becoming completely leafless. These trees are called semi-evergreen or semi-deciduous. Secondly, there are a small number of tree species which lose their entire canopy during the dry season. These are called deciduous even though their leafless condition lasts only a very short period. Examples of trees that exhibited deciduous behaviour at Jari are *Anacardium spruceanum*, *Tapirira* spp., *Eriotheca globosa, Parkia* spp., *Connarus perrottetii, Couratari guianensis* and some species of *Inga.* The third type are trees are those whose leaves are substituted gradually throughout the year, without a noticeable increase in shedding during the dry season. These are referred to as evergreen trees. Exemples are *Tetragastris panamensis, Protium* spp., *Vantanea parviflora and Pentaclethra macroloba.* Finally, there are entire plant families which are more adapted to seasonal climate such as the Vochysiaceae and Humiriaceae. Species of these families occured mainly in the two dry forests studied, Angelim and Quaruba. One of its common species, *Vochysia vismiifolia* shedded not only leaves but entire branches as well.

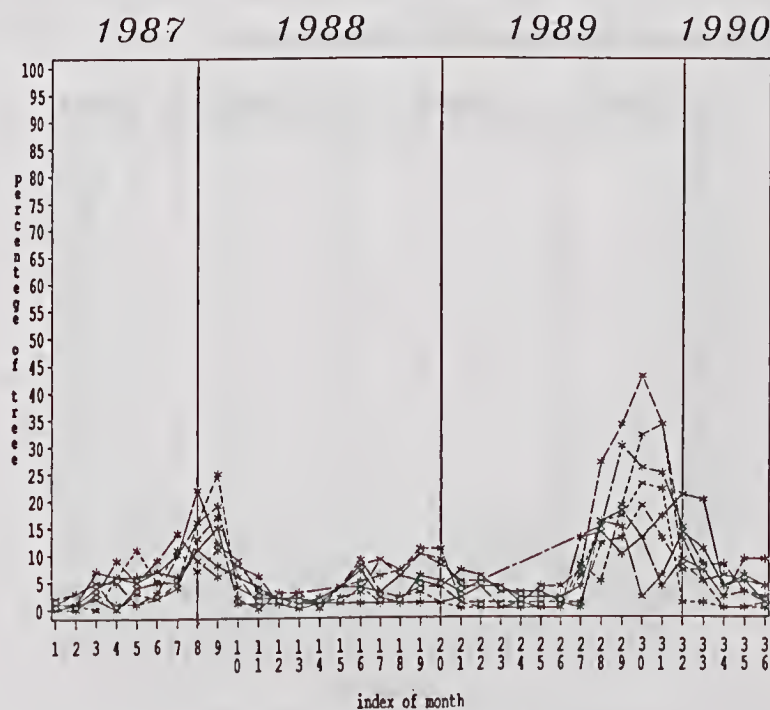



Figure 5 - Flowering phenology of the eight forest communities studied.

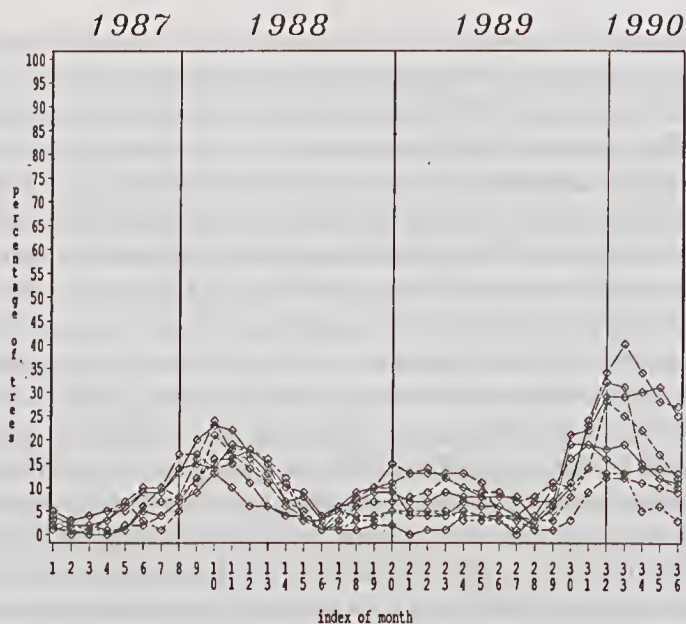
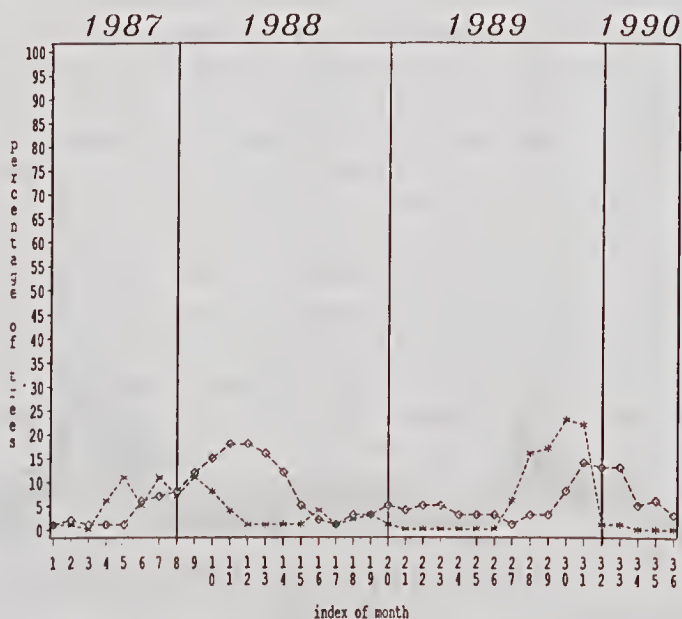
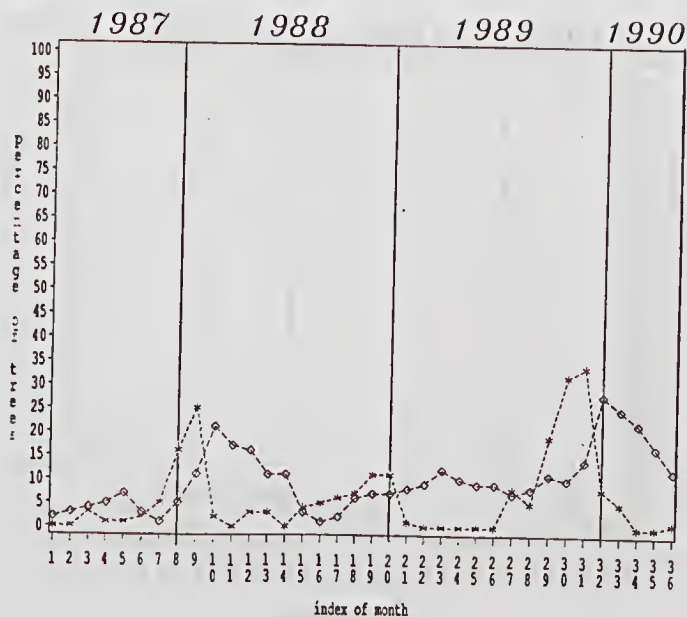
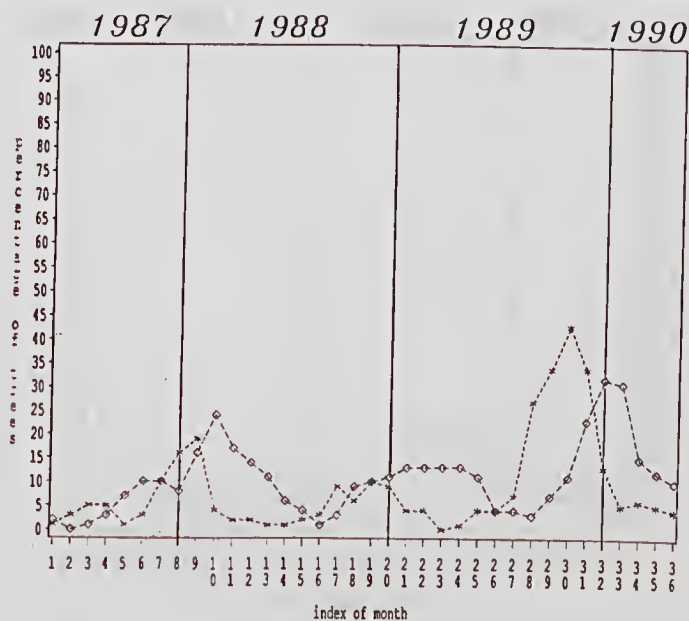
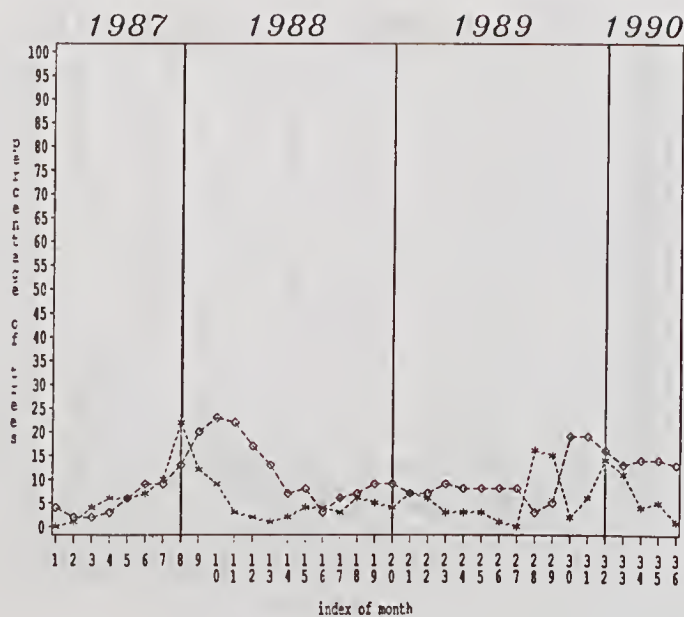
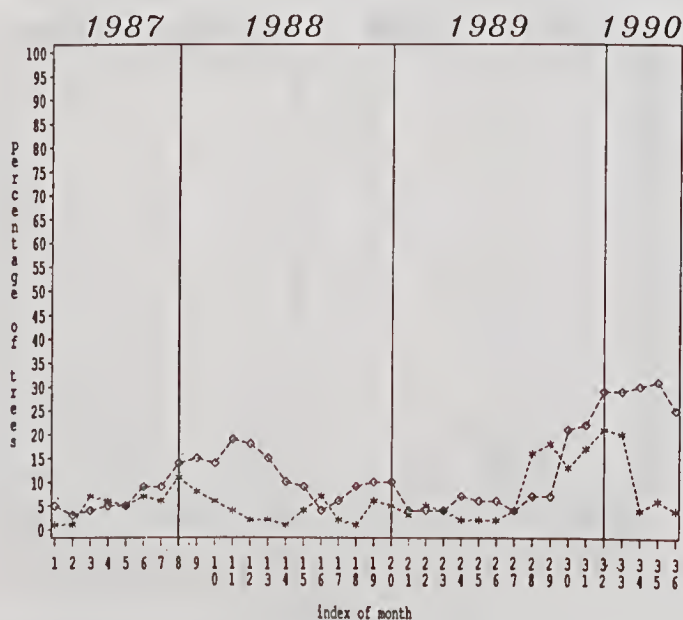
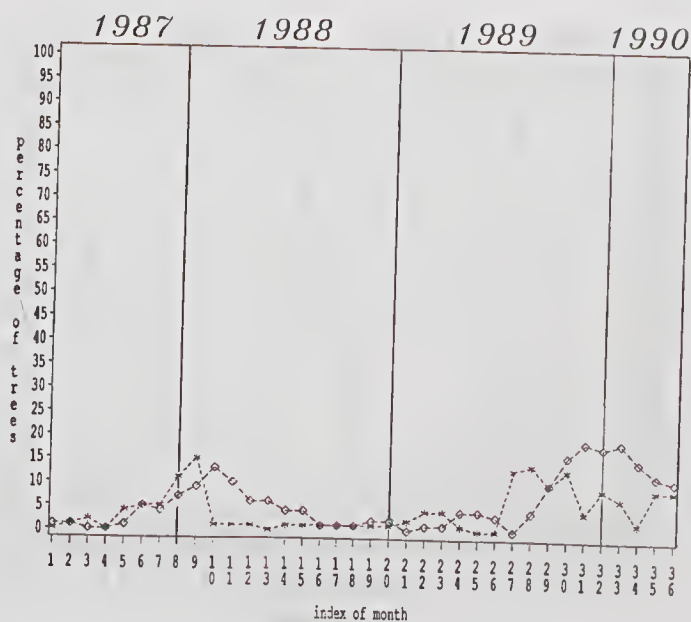
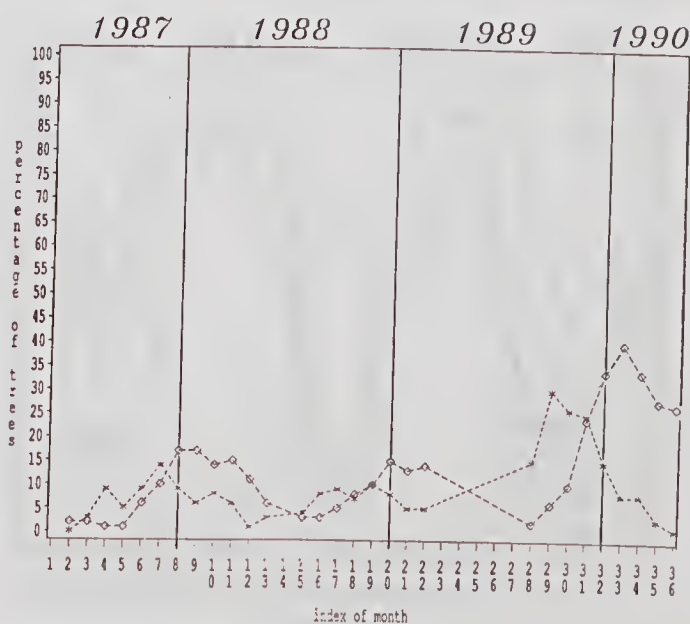
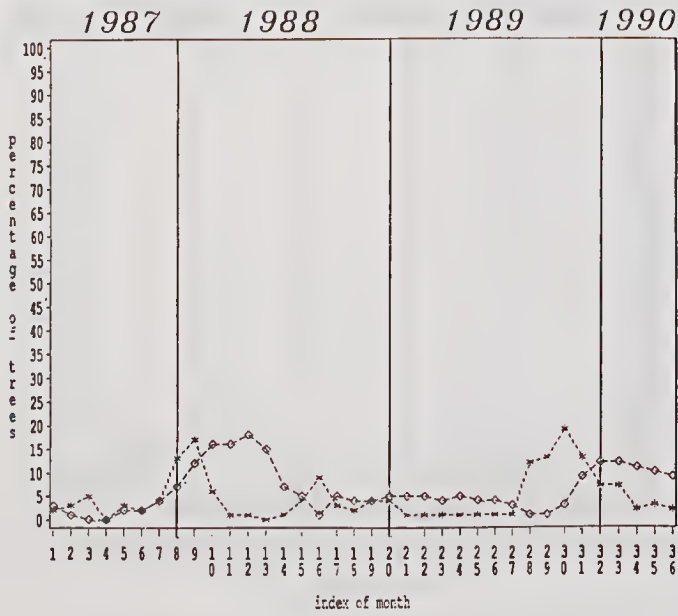



Figure 6 - Fruiting phenology of the eight forest communities studied.

Figures 7 - Flowering and fruiting phenologies of the Angelim forest community.

Figures 8 - Flowering and fruiting phenologies of the Quaruba forest community.

Figures 9 - Flowering and fruiting phenologies of the Monte Dourado forest community.

Figures 10 - Flowering and fruiting phenologies of the São Militão forest community.

Figures 11 - Flowering and fruiting phenologies of the Pacanari forest community.

Figures 12 - Flowering and fruiting phenologies of the Felipe forest community.

Figures 13 - Flowering and fruiting phenologies of the Itapeuara forest community.

Figures 14 - Flowering and fruiting phenologies of the Ibama forest community.

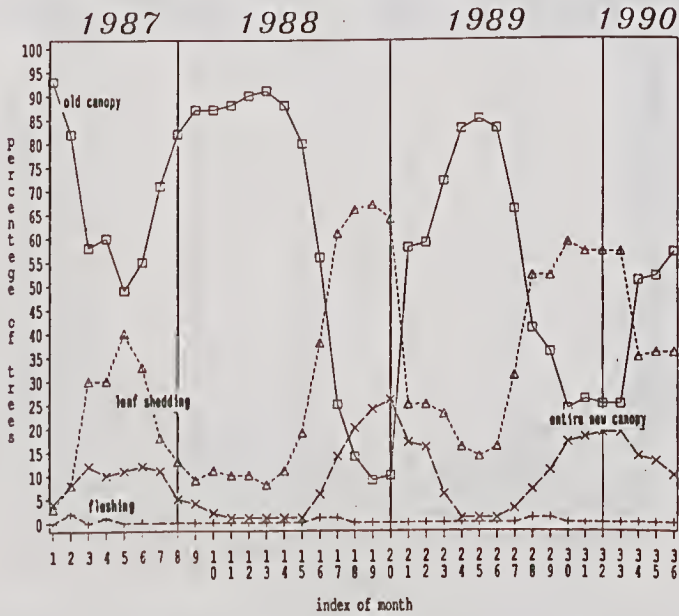



Figure 15 - Combined vegetative phenologies of the eight forest communities studied.

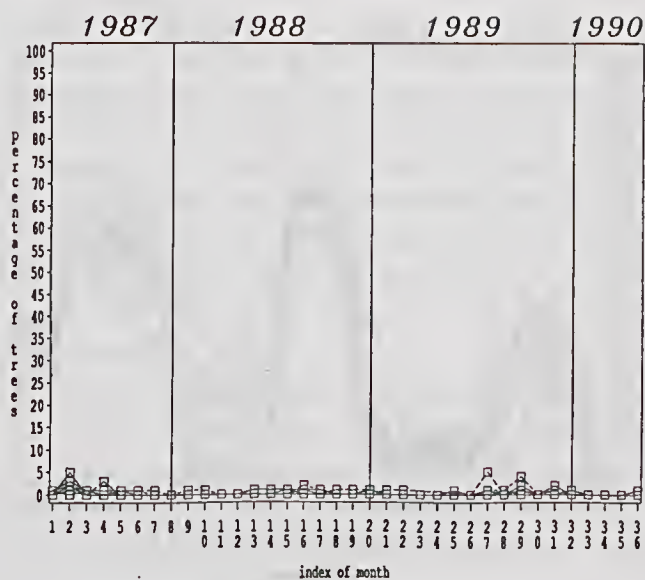



Figure 16 - Percentage of trees showing the phase of flushing in the eight forest communities studied.

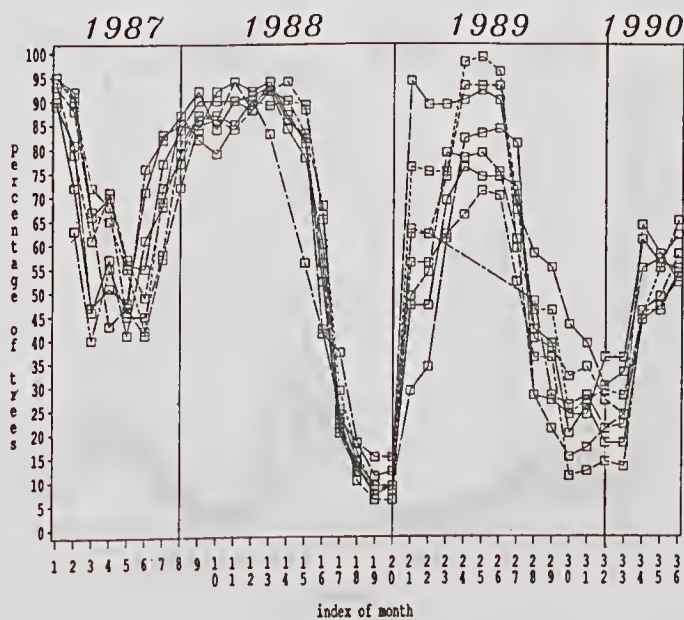



Figure 17 - Percentage of trees showing the phase of old canopy in the eight forest communities studied.

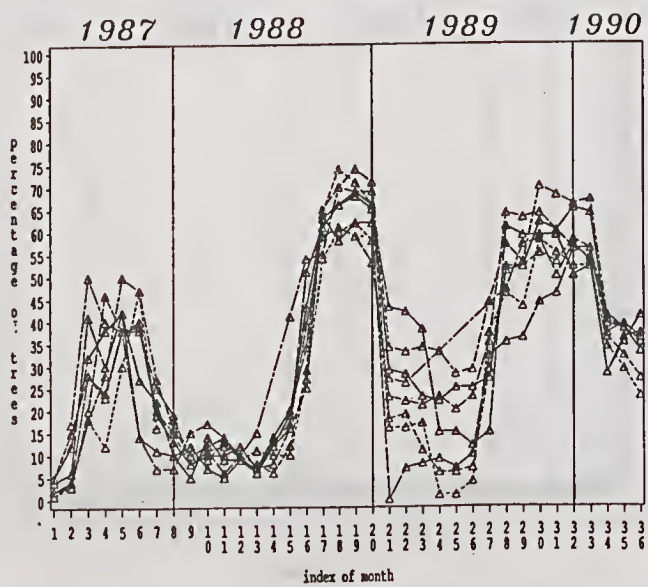



Figure 18 - Percentage of trees showing the phase of Leaf shedding in the eight forest communities studied.

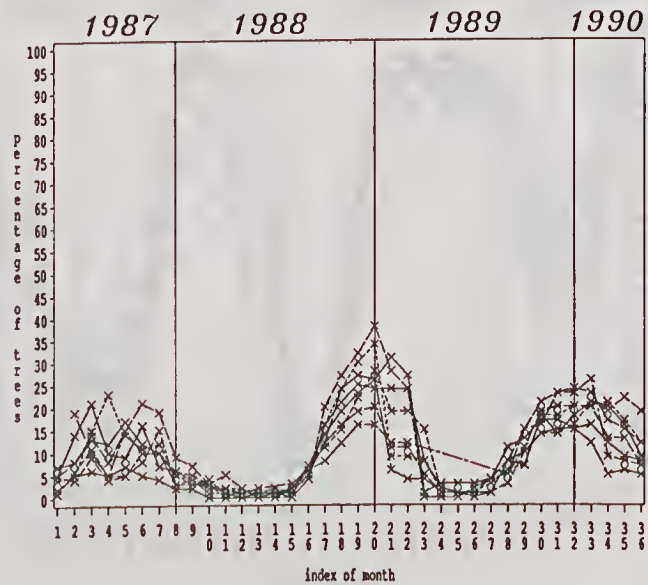



Figure 19 - Percentage of trees showing the phase of entire new canopy in the eight forest communities studied.

ACKNOWLEDGEMENTS

This paper was financed by the Brazilian Ministry of Education/CAPES, 1988-91. I am indebted to a large number of people and institutions, particularly to my former supervisors Professor G. T. Prance, from the Royal Botanic Gardens, Kew, and Dr. F. B. Goldsmith, from University College London. Dr. Carl O'Brien assisted with the use of the statistical package SAS. The field work was possible through resources from Companhia Florestal Monte Dourado. I also thank an unknown referee for useful comments.

BIBLIOGRAFIC REFERENCES

CAMPBELL, R.C. 1989. *Statistics for Biologists*, 3rd. ed. Cambridge University Press, Cambridge.

KREBS, C.J. 1989. *Ecological Methodology*. Harper & Row, New York, 446 p.

MORI, S.A. & Prance, G.T. 1987. The Lecythidaceae of a lowland neotropical forest: La Fumeé mountains, French Guiana; Phenology. *Mem. of the N.Y. Bot.Gard.*, 44, 127-136.

PIRES, M.J.P. 1991. *Phenology of selected tree species from Jari, Lower Amazon, Brazil*. PhD thesis, University of London, 322 p + microfiche.

SABATIER, D. 1985. Saisonalité et determinisme du pic de fructification en forêt guianaise. *Rev. Ecol. (Terre Vie), vol.* 40, 289-320.

Recebido em 03.08.92
Aprovado em 06.07.93

Appendix 1. Number of genera, species and trces studied.

FAMILY	Nº GENERA	Nº SPECIES	Nº TREES
ANACARDIACEAE	4	9	75
BOMBACACEAE	5	7	25
BURSERACEAE	3	26	323
CARYOCARACEAE	1	4	27
CHRYSOBALANACEAE	4	23	213
CONNARACEAE	1	1	9
HUMIRIACEAE	4	4	87
LECYTHIDACEAE	6	15	143
LEGUMINOSAE - MIM.	8	20	275
MELIACEAE	4	12	70
MYRISTICACEAE	2	3	89
PALMAE	2	2	25
QUIINACEAE	2	2	7
SIMAROUBACEAE	2	2	13
VOCHYSIACEAE	3	7	94
Sub Total	51	137	1475
MISCELLANEOUS*	-	22	33
Total	-	-	1508

* Not included in the species study.

Appendix 2. List of the species studied

A paper describing the phenology of each of the following species mentioned with derived mathematical models is yet to be published but a list of the species studied is given below.

ANACARDIACEAE

Anacardium giganteum Hancock ex Engler
Anacardium spruceanum Bentham
Astronium obliquum Griseb.
Spondias mombin L.
Tapirira guianensis Aublet

Tapirira peckoltiana Engler
Tapirira sp. nov.
Thyrsodium guianense Sagot ex March.
Thyrsodium spruceanum Bentham

BOMBACACEAE
Bombacopsis nervosa (Uitt.)A. Robyns
Eriotheca crassa (Uitt.)A. Robyns
Eriotheca globosa (Aublet) A. Robyns
Eriotheca surinamensis (Uitt.)A. Robyns
Pachira aquatica Aublet
Pseudobombax munguba (Mart.& Zucc.) Dugand
Quararibea guianensis Aublet

BURSERACEAE
Protium altsonii Sandw.
Protium apiculatum Swart vel aff.
Protium cuneatum Swart
Protium decandrum (Aublet) Marchand
Protium giganteum Engler
Protium guianense (Aublet) Marchand
Protium cf. *mori* Daly
Protium nitidifolium (Cuatr.) Daly
Protium opacum Swart cf. subsp. *rabelianum* Daly
Protium pallidum Cuatr.
Protium paniculatum Engler
Protium polybotryum (Turcz.) Engler
Protium robustum (Swartz) Poster
Protium sagotianum Marchand
Protium strumosum Daly
Protium subserratum (Engl.)Engler
Protium tenuifolium Engler
Protium trifoliolatum Engler
Protium sp. nov. 1
Protium sp. nov. 2 (*P.*aff. *unifolium*)
Protium sp. nov. 3
Tetragastris altissima (Aubl.) Swartz
Tetragastris hostmannii (Engl.)O'Kuntze

Tetragastris panamensis (Engler)O'Kuntze
Trattinickia burseraefolia Mart.
Trattinickia glaziovii Swart

CARYOCARACEAE
Caryocar glabrum (Aublet) Pers.
Caryocar microcarpum Ducke
Caryocar villosum (Aublet) Pers.
Caryocar pallidum A.C. Smith

CHRYSOBALANACEAE
Couepia guianensis Aublet
Couepia joaquinae Prance
Couepia robusta Huber
Hirtella bicornis Mart. & Zucc. s.sp. *pubescens* Ducke
Hirtella eriandra Bentham
Hirtella obidensis Ducke
Hirtella piresii Prance
Licania apetala (E.Mey.)Fritsch
Licania canescens R. Ben
Licania egleri Prance
Licania heteromorpha Bentham var. *heteromorpha* Prance
Licania impressa Prance
Licania kunthiana Hook f.
Licania laevigata Prance
Licania latifolia Bentham ex Hook.
Licania macrophylla Bentham
Licania micrantha Miq.
Licania minutiflora (Sagot) Fritsch
Licania octandra (Hoff. ex R.& S.)Kuntze
Licania pallida Spruce ex Sagot
Licania robusta Sagot
Licania silvae Prance
Parinari excelsa Sabine

CONNARACEAE
Connarus perrottetii (DC.)Planchon

HUMIRIACEAE

Endopleura uchi (Huber)Cuatr.
Humiria balsamifera (Aubl.)J. St. Hil.
Saccoglottis guianensis Bentham
Vantanea parviflora Aublet

LECYTHIDACEAE
Bertholletia excelsa H. & B.
Couratari guianensis Aublet
Couratari oblongifolia Ducke & Knuth
Couroupita guianensis Aublet
Eschweilera amazonica R. Knuth
Eschweilera coriacea (A.P. DC.)Mart. ex Berg
Eschweilera grandiflora (Aublet) Sandwith
Eschweilera obversa (Berg.) Miers
Eschweilera pedicellata (Richard) Mori
Eschweilera sp. nov. 1
Gustavia augusta L.
Gustavia hexapetala (Aublet) J.E. Smith
Lecythis corrugata Poiteau subsp. *corrugata* Mori
Lecythis idatimon Aublet
Lecythis lurida (Miers) Mori

LEGUMINOSAE / MIMOSOIDAE

Cedrelinga cateniiformis (Ducke) Ducke
Dinizia excelsa Ducke
Inga acrocephala Steud.
Inga alba (Sw.) Willd.
Inga capitata Desv.
Inga edulis Mart.
Inga cf. *negrensis* Bentham
Inga cf. *panurensis* Spruce ex Bentham
Inga paraensis Ducke
Inga pezizifera Bentham
Inga rubiginosa (Rich.)DC.
Inga thibaudiana DC.

Inga sp.nov. 1
Marmaroxylon racemosum (Ducke)Killip
Parkia decussata Ducke
Parkia oppositifolia Bentham
Parkia ulei (Harms.) Kuhlman
Pentaclethra macroloba (Willd.) Kuntze
Piptadenia communis Bentham
Zygia ampla (Spruce ex Benth.)Pittier

MELIACEAE
Carapa guianensis Aublet
Cedrela odorata L.
Guarea kunthiana A. Juss.
Guarea macrophylla Vahl s.sp. *pachycarpa* (C.DC.)Penn.
Guarea pubescens (Rich.) A. Juss.
Guarea purusana C.DC.
Trichilia cf. *hirta* L.
Trichilia lecointei Ducke
Trichilia micrantha Bentham
Trichilia quadrijuga Kunth s.sp.*quadrijuga* Penn.
Trichilia schomburgkii C. DC.
Trichilia septentrionalis C.DC.

MYRISTICACEAE
Iryanthera sagotiana (Bentham) Warb.
Virola flexuosa A.C.Smith
Virola michelii Heckel

PALMAE
Oenocarpus bacaba Mart.
Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.

QUIINACEAE
Quiina aff. *longifolia* Spruce ex Pl. & Tr.
Touroulia guianensis Aublet

SIMAROUBACEAE
Simaba cedron Planchon
Simaruba amara Aublet

VOCHYSIACEAE
Erisma laurifolium Warm.
Erisma sp. nov. 1
Qualea albiflora Warm.
Qualea cf. *coerulea* Aubl.
Qualea paraensis Ducke
Vochysia obscura Warm.
Vochysia vismiifolia Spruce ex Warm.

MISCELLANEOUS. Observation of 32 marked trees originally misidentified were excluded from the species study mentioned but included in the community study of this paper. A list is given below.

DICHAPETALACEAE
Tapura amazonica Poepp. & Endl. s.sp. *manausensis* Prance

EUPHORBIACEAE
Mabea caudata Pax & K. Hoffm.
Pera bicolor (Klotzsch) Muell. Arg.

LACISTEMATACEAE
Lacistema aggregatum (Bergius) Rusby

LAURACEAE
Mezilaurus lindaviana Schw. & Mez ex Glaziou
Ocotea cf.*duplocolorata* Vattimo-Gil

LEGUMINOSAE / CAESALPINIOIDEAE
Dialium guianense (Aubl.)Sandw.
Hymenaea intermedia Ducke
Macrolobium acaciaefolium Bentham

LEGUMINOSAE / MIMOSOIDEAE
Strypnodendron paniculatum Poepp. & Endler

LEGUMINOSAE / PAPILIONOIDEAE
Bowdichia nitida Bentham
Hymenolobium sericeum Ducke

MELASTOMATACEAE
Miconia surinamensis Gleason

NYCTAGINACEAE
Neea constricta Spruce ex Schmidt

OCHNACEAE
Ouratea olivaeformis Engler

RUBIACEAE
Ferdinandusa elliptica Pohl

SAPINDACEAE
Cupania hirsuta Radlk. aff.*C. scrobiculata* Rich.
Toulicia acutifolia Radlk.

SAPOTACEAE
Pouteria sp.
Micropholis venulosa (Mart. & Eichler)Pierre

TILIACEAE
Apeiba burchelii Sprague
Mollia lepidota Spruce ex Bentham

UNKNOWN: 9 trees of unknown species

CDD: 581.981152

DIVERSIDADE FLORÍSTICA DE UMA COMUNIDADE ARBÓREA NA ESTAÇÃO CIENTÍFICA "FERREIRA PENNA", EM CAXIUANÃ (PARÁ)[1]

Samuel S. Almeida [2]
Pedro Luiz B. Lisboa [2]
Antônio Sérgio L. Silva [2]

RESUMO: *Este estudo foi conduzido na Estação Científica "Ferreira Penna", em Caxiuanã (33.100 ha), localizada no município de Melgaço, PA, distante cerca de 400km SW de Belém, pertencente ao Museu Paraense Emílio Goeldi. Foram inventariados 4 hectares, divididos em 16 sub-parcelas de 25 x 25m (625m2) cada. Realizou-se amostragem e coleta botânica de todos os indivíduos arbóreos com DAP (diâmetro a 1,3m do solo) maior ou igual a 10cm. Os 4 ha incluíram 2.441 indivíduos de 338 espécies em 50 famílias botânicas.* Laetia procera, Astrocaryum aculeatum, Rinorea guianensis, Goupia glabra, Eschweilera coriacea e Poecilanthe effusa, *dentre outras, foram as espécies mais abundantes. Foi detectada a ocorrência de 230 espécies raras (com 1 ind./ha em média) e apenas 10 consideradas abundantes (mais que 10 ind./ha em média). A maioria das famílias com espécies raras possui centro de diversificação em regiões extra-Amazônicas (ex.: Opiliaceae, Linaceae, Proteaceae), ao contrário daquelas com espécies abundantes (Burseraceae, Lecythidaceae, Leguminosae, Myristicaceae e Sapotaceae), que dominam florística e estruturalmente as florestas de terra firme da região. Uma porção significativa das espécies (127) era exclusiva de apenas um dos 4 ha estudados, evidenciando a forte partição florística em forma de mosaico nas florestas tropicais. O número de espécies e de indivíduos esteve razoavelmente correlacionado dentro das famílias. No entanto, não foi detectada correlação entre essas variáveis nas parcelas. Esta inexistência de associação é determinada pela presença de parcelas que incluem clareiras, onde a densidade é quase nula, e de espécies com ocorrência agregada de indivíduos. Não ficou comprovada a existência de relação entre riqueza de espécies e longitude, pelo*

---

[1] Contribuição nº 02 das publicações sobre a Estação Científica *Ferreira Penna*/MPEG/CNPq.

[2] Pesquisadores PR/MCT/CNPq/Museu Paraense Emílio Goeldi, Departamento de Botânica, Caixa Postal 399, CEP 66.017-970, Belém-PA.

menos ao nível atual de inventários florísticos. O padrão de elevado número de espécies e baixa proporção de espécies abundantes pode ser analisado através de características biogeográficas, bioecológicas e evolutivas, que incluem centros de diversificação de algumas famílias, história natural e interações ecológicas das espécies. As síndromes de atração e a diversificação de agentes dispersores, a periodicidade reprodutiva e as preferências por habitat para estabelecimento constituem-se em características de história natural diferenciais para os grupos de espécies raras e abundantes.

PALAVRAS-CHAVE: Diversidade Florística, Comunidade Arbórea, Amazônia Oriental.

ASBSTRACT - This study was carried out in the Caxiuanã Scientific Station (33,100 ha), located at 400 km SW of Belém, PA, Brazil, where four hectares divided into 16 sub-plots of 25 x 25 m (625m2) each were surveyed. All individuals with 10cm or more in DBH were sampled and vouchered by botanical collections. The four ha included 2,441 individuals, placed in 338 species and 50 botanical families. Laetia procera, Astrocarym aculeatum, Rinorea guianensis, Goupia glabra, Eschweilera coriacea and Poecilanthe effusa, *were some of the most abundant species. Rare species (one individual per ha in mean) were much more common (230, 68.05%) while there were only 10 abundant species. This pattern of a high number of rare and low number of abundant species were analized through evolutuionary, biogeographical and bioecological characteristics, which included the centres of diversification of some families, biotic and abiotic interactions and the natural history of the species. With few exceptions, families with rare species have their centers of diversity in extra-amazonian regions as opposed to those with abundant species, which floristically and structurally dominate the "terra firme" forests of the region. A significant number of species (127), occurred in only one of the four hectares sampled, suggesting the strong floristic mosaic partition noted for tropical forests sites. The number of species and individuals was reasonable correlated within the families. However, no correlation was detected between these variables within the plots. Such lack of association is determined by plots with tree-fall gaps where the density is almost null, and of species with clumped individuals. The existence of a relation between species richness and longitude, at least at the present level of the floristic surveys was not proved. The attraction syndromes, diversification of dipersors, reproductive cycles and habitat preference are some of natural history traits which can diferentiate groups of rare and abundant species.*

KEY WORDS: Floristic diversity, tree community, Eastern Amazon.

INTRODUÇÃO

Biodiversidade, segundo Flint (1991), é um termo que se refere à variedade e variabilidade de todas as plantas, animais e microorganismos do planeta terra, considerada em três níveis: diversidade genética (variabilidade) das espécies, diversidade de espécies e diversidade de habitats.

Nos últimos anos, o estudo da biodiversidade tem sido objeto de interesse dos pesquisadores que se ocupam em pesquisar os ecossistemas tropicais. Esta atenção especial baseia-se na constatação de que as florestas tropicais detêm 90% das espécies terrestres, incluindo metade dos invertebrados e 60% das espécies de plantas conhecidas (Bennett, 1991; Flint, 1991).

As florestas tropicais, sob ameaça de um desmatamento progressivo em função de uma forte pressão de ocupação desencadeada pelo aumento populacional e por um suposto desenvolvimento econômico, tornaram-se prioritárias do ponto de vista da conservação e da implantação de modelos exploratórios auto-sustentáveis. Entretanto, a aplicação destes modelos está condicionada à realização de um inventário básico mais completo da flora e da fauna, que assegure a aplicação desta diversidade na agricultura, na medicina e na indústria.

A floresta amazônica, submetida às mesmas pressões que as demais florestas tropicais, está ainda relativamente bem preservada. Analisando as estimativas da diversidade vegetal elaboradas por Prance (1977) e Gentry (1986) para os trópicos americanos, pode-se deduzir que a maioria das espécies está concentrada nos 6 milhões de quilômetros quadrados da Região Amazônica, dos quais 3.374.000 pertencem ao Brasil.

A dificuldade maior em conhecer a biodiversidade amazônica pode ser atribuída à falta de um levantamento sistemático da flora. Há locais da Amazônia, principalmente nos interflúvios, que têm sido pouco ou nada explorados do ponto de vista botânico. Tradicionalmente os levantamentos florísticos e as coletas têm sido feitos com maior ênfase em locais próximos às vias naturais de acesso da Região Amazônica, isto é, ao longo dos rios. Só mais recentemente a implantação de algumas rodovias importantes (por exemplo: a Transamazônica (BR- 230), a Cuiabá-Porto Velho (BR-364), a Cuiabá-Santarém (BR-163), que mesmo contribuindo para acelerar o desmatamento, possibilitaram a realização de inventários florísticos em áreas antes inexploradas, o que levou a ampliar o conhecimento sobre a flora amazônica.

Martins (1989) elaborou um estudo sobre os levantamentos florísticos e fitossociológicos realizados nas diversas regiões brasileiras. Tal trabalho indica que a partir dos anos de 1948, quando Bastos publicou o primeiro estudo quantitativo do potencial madeireiro de uma área do então Território Federal do Amapá, o número de estudos florísticos quantitativos de biodiversidade não chegou a 50. As coleções de herbários, que tradicionalmente indicam a grandeza da biodiversidade regional, originam-se fundamentalmente de explorações botânicas para coletas gerais de amostras férteis. Dentre os estudos florísticos realizados na Amazônia brasileira destacam-se os de Black *et al.* (1950), Pires *et al.* (1953), Cain *et al.* (1956), Heinsdjik & Bastos (1963), Dantas & Muller (1979), Dantas *et al.* (1980), Rodrigues (1967), Prance *et al.* (1976), Campbell *et al.* (1986), Salomão *et al.* (1988), Mori *et al.* 1989, entre outros.

De grande importância para a Amazônia é ainda a diversidade ecológica ou diversidade das interações entre plantas e animais, como polinização e dispersão.

Apesar da carência dos estudos florísticos com metodologia que permita avaliar a diversidade florística, o esforço dos países neotropicais em selecionar e preservar áreas representativas de florestas nativas, utilizando como critério a biodiversidade, é oficialmente reconhecido (PNUD 1990). Esses países voltam-se agora para descrever a biota de suas áreas de preservação como vem sendo feito em certos locais dos neotrópicos (Gentry 1989).

Participando desse esforço, o Museu Paraense Emílio Goeldi recentemente tomou posse de uma área de 33.100 hectares de floresta nativa da Amazônia, em Caxiuanã, no Estado do Pará. Uma verificação "in loco" mostrou que se trata de uma área bem preservada e bastante representativa da região. Nesta área, denominada Estação Científica "Ferreira Penna", o Museu Goeldi está construindo uma base física com suporte financeiro da Overseas Development Administration (ODA), órgão do Governo Britânico.

A Estação Científica "Ferreira Penna" foi assim denominada em homenagem a Domingos Soares Ferreira Penna que, além de ser o fundador do Museu Goeldi, realizou o primeiro reconhecimento geográfico, econômico e social da região de Caxiuanã (Penna 1864).

Quase nada é conhecido da flora de Caxiuanã. A literatura registra apenas um inventário florestal realizado naquela região, pela Missão FAO na Amazônia (SUDAM 1973). Tal inventário foi realizado em floresta de terra firme com árvores a partir de 25cm ou mais de D.A.P., registrando 271 m^3/ha de madeira

e um número de espécies inferior a 50. Os resultados desse inventário não têm validade científica, uma vez que relaciona as espécies apenas com base nos nomes vernaculares. Além disso, as espécies de um mesmo gênero foram agrupadas sob um mesmo vernáculo. Por exemplo, todas as *Eschweilera* foram denominadas "mata-matá", as *Pouteria* "abiuranas" etc.

O objetivo deste trabalho é fazer uma análise da diversidade florística em 4 hectares da floresta de terra firme da Estação Científica do Museu Goeldi, visando o conhecimento preliminar da flora local, bem como discutir os mecanismos que determinam os padrões de diversidade encontrados.

METODOLOGIA

Localização da área de estudo. A Estação Científica "Ferreira Penna" abrange uma área de 33.100 ha localizada no interior da Floresta Nacional de Caxiuanã (1º42'30"S x 51º31'45"W), município de Melgaço, PA, distando em linha reta cerca de 400km SW de Belém (Figura 01). A E.C. "Ferreira Penna" abrange diversas ecossistemas, destacando-se a floresta densa de terra firme (cerca de 80-90% do total), florestas de várzea e igapó. É considerada uma das mais ricas zonas da Amazônia, tanto em biodiversidade como em potencial econômico florestal.

A área da ECFP foi cedida pelo IBAMA através do Convênio nº 065/90, celebrado entre esta instituição e o CNPq, representado pelo MPEG (D.O.U., de 10.VII.1990).

Clima. De acordo com os dados de SUDAM (1984), a região de Caxiuanã possui o tipo climático Am (Classificação de Koeppen), caracterizado por apresentar um clima tropical úmido com precipitação pluviométrica excessiva durante alguns meses, com a ocorrência de um a dois meses (outubro e novembro) de pluviosidade inferior a 60mm.

O total pluviométrico médio anual, registrado na Estação Meteorológica de Porto de Moz localizada a Oeste de Caxiuanã, na foz do rio Xingu, situa-se na faixa de 2.000 a 2.500 (SUDAM 1984). Na região há um déficit hídrico no período compreendido entre o final de junho e meados de novembro, com um excedente entre janeiro e junho. Os meses de abril e maio registram os maiores acúmulos deste excedente.

A temperatura média anual é cerca de 26°C, com os valores médios de

temperatura mínima e máxima variando de 22°C a 32°C, respectivamente (SUDAM 1984). A umidade relativa do ar fica em torno de 85%.

Solos. Os solos da área são classificados no grupo Latossolo Amarelo Distrófico Textura Média (Projeto RADAMBRASIL 1974). O relevo na parcela amostrada é plano (2m de desnível) e a erosão é praticamente nula.

Estudos preliminares realizados na área da futura base física da E.C. "Ferreira Penna", por uma equipe do Departamento de Ecologia/MPEG, demonstraram que os perfis estudados confirmam o grupo proposto acima, acrescentando a origem sedimentar do tipo argilito, com a coloração variando de bruno amarelado escuro a bruno amarelado, apresentando boa drenagem.

Amostragem. Foram inventariados 4 ha de floresta de terra firme na área onde está sendo construída a base física da E.C. "Ferreira Penna", a cerca de 200m da margem esquerda do rio Curuá (Figura 01). Cada hectare foi dividido em 16 subparcelas de 25 x 25m (625m²), numeradas seqüencialmente da esquerda para a direita a partir da linha-base, paralela ao rio Curuá.

Em cada subparcela foram registrados todos os indivíduos com DAP (diâmetro a 1.30m do solo) maior ou igual a 10cm.

Coleções. Coletou-se o material botânico (amostras de ramos e madeira) de todas as espécies listadas.

As coleções foram identificadas através do método comparativo, por meio de chaves dicotômicas e auxílio de literatura. Os espécimes que não puderam ser identificados a nível de espécie, principalmente aqueles estéreis, foram agrupados em morfótipos, e considerados como "taxa" diferentes para a análise de diversidade.

O material foi incorporado ao acervo do Herbário "João Murça Pires" do Museu Paraense Emílio Goeldi.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Riqueza de espécies. A riqueza específica de uma área pode estar diretamente relacionada a diversos fatores ambientais dentre os quais a pluviosidade, altitude, latitude e nível nutricional do solo (Huston 1980; Gentry 1982). No entanto, Hubell & Foster (1986) argumentam que a discussão sobre a alta diversidade de espécies arbóreas nos trópicos não pode ser dissociada da abordagem em escala regional, como a disponibilidade de espécies imigrantes

potenciais, os eventos geo-climáticos, a história da dinâmica biogeográfica e os processos especiativos da irradiação adaptativa. Nas florestas dos neotrópicos existem basicamente dois principais modelos que explicam a relação entre espécies e indivíduos. O primeiro, e mais comum, é aquele caracterizado por florestas mistas, com elevada riqueza de espécies pouco representadas (Black *et al.* 1950). O segundo modelo, registrado em menor escala, é caracterizado pelas florestas oligárquicas, que apresentam um número reduzido de espécies muito bem representadas. Estas manchas possuem considerável extensão e são distribuídas por toda a Amazônia. A origem das florestas oligárquicas tem sido atribuída ao manejo continuado feito pelas populações tradicionais (Prance 1990). Esta assertiva baseia-se na evidência de que a maioria das oligoespécies possuem algum valor econômico. Na Amazônia, a "castanheira" (*Bertholletia exelsa*), a "seringueira" (*Hevea* spp), o "babaçu" (*Orbygnia phalerata*), a "piassava" (*Leopoldinia piassaba*), a "sorva" (*Couma* spp) dentre outras, constituem evidência para este modelo espacial de ocupação florística.

A flora arbórea inventariada nos 4 ha de Caxiuanã possui uma considerável mistura de espécies, incluindo 2.441 indivíduos de 338 espécies distribuídas em 50 famílias botânicas (Anexo I). As Leguminosae (*sensu lato*) e Sapotaceae foram as famílias mais bem representadas, tanto em número de espécies quanto em número de indivíduos. A seguir, destacaram-se as famílias *Lecythidaceae, Burseraceae, Moraceae, Lauraceae e Chrysobalanaceae* (Tabela 1). Em geral, essas famílias são as mais abundantes e ricas em espécies em toda a faixa da planície terciária amazônica, atestando a importância desse grupo na composição atual da flora Amazônica (Black *et al.* 1950; Pires *et al.* 1953; Cain *et al.* 1956, Dantas & Muller 1979; Dantas *et al.* 1980; Mori *et al.* 1989). A família *Leguminosae* foi a que apresentou o maior número de espécies arbóreas em 17 sítios amostrados no neotrópico, numa faixa que inclui parte da América Central (Costa Rica e Panamá) até a a Amazônia (Gentry 1989).

As espécies congenéricas constituem uma elevada fração do total amostrado (67,16%) (Tabela 1). A distribuição simpátrica de espécies muito afins filogeneticamente leva a suposição de que esta área esteja incluída no centro de diversificação de alguns gêneros. Federov (1966) considera que a coexistência de *taxa* aparentados pode se dá pela exclusão espacial e temporal de recursos em escala reduzida, assim como pela diversificação de estratégias interativas com outros agentes.

As 10 espécies mais densamente representadas incluem 36,91% da abundância total. Dentre elas destacam-se *Laetia procera* (Flacourtiaceae),

Astrocaryum aculeatum (Arecaceae), *Rinorea guianensis* (Violaceae), *Goupia glabra* (Celastraceae), *Eschweilera coriacea* (Lecythidaceae) *e Poecilanthe effusa* (Leguminosae) (Tabela 2).

Caxiuanã é uma das áreas de terra firme com maior riqueza de espécies na região de planície da Amazônia Oriental (até 200m de altitude), sucedida de Breves, PA (Pires 1966), Xingu, PA (Campbell *et al.* 1986) e Camaipi, PA (Mori *et al.* 1989) (Tabela 3). A hipótese de que haveria um padrão longidutinal de riqueza de espécies na Amazônia Oriental, crescente no sentido Leste-Oeste, não foi sustentada, pelo menos ao nível atual de intensidade amostral ($r = 0,54$, $GL = 13$; $p > 0,01$). Todavia deve-se relevar o fato de que os desenhos metodológicos dos inventários nem sempre foram uniformes (ver rodapé da Tabela 3).

A partição florística entre os 4 hectares demonstrou que mudanças significativas em termos de composição de espécies podem ser detectadas mesmo numa área fisicamente uniforme, onde os pontos mais eqüidistantes estão separados por apenas 283m. O número de famílias variou de 37 (3º ha) a 43 (1º ha), enquanto que o total de espécies variou de 147 (3º ha) a 196 (1º ha) (Tabela 04). A variação em densidade entre os hectares também foi muito elevada, com uma diferença de até 200 indivíduos entre os hectares de maior e menor densidade (Tabela 4). A heterogeneidade específica nos hectares amostrados, expressa pela proporção entre o número de espécies e de indivíduos (Quociente de Mistura), variou de 0,38 no hectare mais mista (2º ha) a 0,20 naquele mais uniforme (3º ha) (Tabela 4).

Pela Tabela 4, nota-se que há uma considerável quantidade de espécies que só foram registradas num dos hectares. O número de espécies exclusivas a uma amostra variou de 29 (4º ha) até 40 (1º ha). O número de espécies exclusivas permite avaliar a extensão do mosaico florístico e detectar o padrão errático da distribuição espacial de árvores em florestas de terra firme na Amazônia. A dissemelhança de composição e riqueza de espécies entre áreas próximas é marcante, o que limita as tentativas de estimativa do número de espécies apenas aos locais circunvizinhos à amostragem (Pires *et al.* 1953).

A diversidade florística entre os hectares, considerando riqueza e abundância das espécies, registrou o maior índice no 1º hectare ($I_d = 2,24$) e o menor no 3º hectare ($I_d = 1,48$). Portanto, a variação de diversidade entre hectares, deu-se numa ordem de magnitude de quase duas vezes, o que representa considerável diferença em termos de diversidade-alfa, definida como o número de espécies coexistentes dentro de um habitat uniforme (Whittaker 1972).

A correlação entre o número de espécies e de indivíduos dentro das famílias registradas foi significativa ($r = 0,80$, $p<0,01$, $GL = 48$). Todavia, quando analisou-se isoladamente as famílias pobres em espécies (<5), detectou-se uma correlação muito fraca e estatisticamente insignificante ($r = 0,26$, $p>0,01$; $GL = 30$). Isto se deve ao fato de algumas dessas famílias incluírem poucas espécies com um número elevado de indivíduos (Arecaceae, Flacourtiaceae e Celastraceae). Nas subparcelas, a associação entre essas variáveis foi insignificante ($r = 0,19$, $p>0,05$; $GL = 62$), com uma considerável variação interna, tanto para densidade (38,1 ind./subparcela, D.P. = 4,6) como para riqueza de espécies (25,6 espécies/subparcela, D.P. = 7,9). No que se refere aos indivíduos, as falhas causadas por clareiras naturais e a presença de indivíduos grandes, com copas largas, reduz consideravelmente a densidade, fazendo com que a distribuição observada de indivíduos nas subparcelas difira significativamente do esperado ao acaso (Qui-quadrado = 108; $GL = 63$; $p<0,05$). A variação no número de espécies entre as subparcelas pode ser creditada à ocorrência de manchas com indivíduos monoespecíficos.

Padrões locais de ocorrência de espécies. Os padrões de raridade e abundância de espécies devem ser analisados tanto pontualmente como num contexto mais amplo de distribuição geográfica regional.

Hubell & Foster (1986) relatam que os padrões de ocorrência de espécies indicam que aquelas abundantes seriam generalistas tanto em habitat como em uso de recursos, enquanto as de ocorrência rara seriam especialistas. Estes autores, entretanto, consideram que as condicionantes ambientais nem sempre são suficientes para explicar a grande diversidade de espécies nos trópicos úmidos.

A abundância ou raridade de algumas espécies pode estar relacionada a aspectos fitogeográficos, taxonômicos e evolutivos. Os comportamentos mostram-se erráticos, como é o caso de espécies excessivamente abundantes num local, mas ausentes ou raras em outro, como atestado por Pires *et al.* (1953). Portanto, a escala em que esses padrões estão variando nem sempre inclui grandes distâncias. Apesar de não ter sido incluída no presente inventário, extensas manchas de castanheira do Pará (*Bertholletia excelsa*) são encontradas a pouco mais de 10 quilômetros da área amostrada.

As espécies raras, consideradas aquelas com o registro de apenas 1 indivíduo/ha em média, totalizaram 230 (68.05% do total) (Tabela 1). A elevada diversidade de comunidades arbóreas da Amazônia é resultado da grande

concentração de espécies raras. Dantas *et al.* (1980) registraram que cerca de 40% das espécies eram representadas por somente um indivíduo, enquanto que Black *et al.* (1950) calcularam que a densidade de muitas espécies na região será menor ainda que um único indivíduo/ha.

As famílias Leguminosae, Sapotaceae, Moraceae e Lauraceae, já citadas como as mais ricas em espécies, constituem também o grupo daquelas com maior número de espécies raras (Tabela 1).

Quando se contrasta os números de espécies raras e abundantes, observa-se que, com exceção das famílias Leguminosae, Burseraceae e Lecythidaceae, as demais famílias tendem a apresentar apenas um dos dois grupos (Tabela 1). Este tipo de segregação entre famílias com espécies raras e abundantes indica que características ecofisiológicas e de história de vida comuns podem explicar certos padrões de raridade taxonômica, apesar da variabilidade existente entre espécies de uma mesma família (Hubell & Foster 1986).

Dentre as famílias com espécies raras, 15 estiveram representadas por apenas uma única espécie, sugerindo ainda uma hierarquia de raridade taxonômica a nível de espécie (Tabela 5). A ocorrência dessas espécies e dos *taxa* supra-específicos disjuntos do centro de diversificação assim como a predominância de formas de vida não arbóreas em algumas famílias (ervas, arbustos e lianas), explicam em parte esse fenômeno. Dentre as famílias com somente uma espécie registrada na área, figuram aquelas com centro de diversificação fora da Amazônia, inclusive em regiões de outros continentes (Tabela 5). Provavelmente, essas famílias compõem um grupo vegetal que foi isolado por eventos geológicos e climáticos remotos e pela ação da dinâmica biogeográfica ao longo do tempo. Parte delas conseguiu diversificar-se no continente americano, enquanto que outra parte manteve-se representada por pouquíssimas espécies. Por exemplo, as famílias Araliaceae, Dilleniaceae, Boraginaceae, Linaceae, Opiliaceae, Ulmaceae e Proteaceae são bem mais diversificadas em outras regiões do mundo (Tabela 5). *Agonandra brasiliensis* é uma espécie que pode exemplificar um caso de relicto taxonômico de seu grupo, pois trata-se do único representante da família Opiliaceae na Amazônia (Tabela 05). Porém, são registradas cerca de 60 espécies deste gênero para o paleotrópico. Apesar de apresentar populações sempre reduzidas (1-4 ind./ha), *A. brasiliensis* é largamente distribuída na região (Silva, comunicação pessoal), sugerindo que esta se mantém através de um intenso processo de migração e/ou redução das populações. A este respeito, Kubitzky (1977) refere-se a espécies paleoendêmicas, que seriam pouco representadas hoje, apesar de abundantes em épocas passadas. Outra família

que apresenta poucas espécies nos inventários florísticos é Monimiaceae, com um número significativo de espécies na Amazônia. Entretanto, deve-se considerar que esta ausência nos inventários pode ser creditada ao fato de que, no geral, seus indivíduos são arvoretas e arbustos cujo fuste abaixo do limite mínimo estabelecido na presente amostragem (DAP maior ou igual a 10cm).

A variabilidade de outras formas de vida não arbóreas é um componente que diminui consideravelmente o número de espécies em inventários florísticos com este limite de DAP. Apesar de ser um componente meramente metodológico, deve ser considerado na análise de riqueza de espécies. As famílias Verbenaceae, Menispermaceae, Loganiaceae e Dilleniaceae são compostas predominantemente por arbustos, ervas, lianas e arvoretas, os quais também não são registrados nos inventários florísticos. Há de se considerar também que muitas dessas formas de vida não são adaptadas às condições da floresta tropical úmida, ocorrendo com maior freqüência em vegetação secundária, como espécies nômades ou sucessionais pioneiras (Verbenaceae, Ulmaceae e Boraginaceae) (Tabela 5). Com relação a família Verbenaceae, que incliu cerca de 120 espécies na região, o gênero Vitex é um dos poucos com espécies de porte arbóreo a aparecer nos inventários (Tabela 5).

História natural e padrões de ocorrência

As questões sobre biologia da conservação de populações de plantas nos trópicos devem centralizar-se em características evolutivas, fisiológicas ou de história de vida (Hubell & Foster 1986). Aparentemente, as espécies abundantes e as raras possuem características intrínsecas de fenologia reprodutiva, sistema floral, meios de dispersão e sítios de estabelecimento.

As espécies abundantes apresentam uma preferência para colonizar áreas abertas, como clareiras naturais, muito embora a diversidade de habitat para estabelecimento sugira uma estratégia generalista para este recurso. Numa revisita à área, constatou-se que a maioria destas espécies produz sementes anualmente (Tabela 6).

As flores das espécies deste grupo são em geral pequenas e essencialmente agrupadas em inflorescências ou, quando solitárias, situam-se umas próximas das outras (Tabela 6). O agrupamento de muitas flores parece ser uma via evolucionária para compensar o pequeno tamanho individual de cada flor, visando otimizar a competição por polinizadores com as espécies de flores

maiores e vistosas. A maioria dessas espécies é hermafrodita e, pela freqüência com que ocorrem nas densas florestas tropicais, este parece ser o sistema floral mais bem sucedido do ponto de vista evolucionário. Apesar disso, deve-se levar em consideração os diversos tipos de incompatibilidades existentes em populações de plantas com flores hermafroditas (Tabela 6).

O tamanho dos frutos das espécies abundantes varia de pequenos a médios, sendo raro os frutos grandes. No entanto, quase todos possuem recompensa energética para dispersores, presumido pelo epicarpo vermelho em *Laetia procera* e *Goupia glabra*; amarelado ou mesocarpo carnoso em *Astrocaryum aculeatum*. Em frutos deiscentes e secos como os de *Eschweilera coriacea*, o epicarpo possui uma coloração neutra e o recurso para dispersores pode ser o endosperma oleaginoso (Tabela 6).

Apesar de não haver dados sobre a razão entre a produção de flores e de frutos ("*fruit set*") para este conjunto de espécies, a evidência é que o mesmo parece ser elevado em face da grande quantidade de frutos embaixo das árvores por ocasião da frutificação. A alta produção de frutos pode ser considerada como um fator de otimização da performance populacional, aumentando a chance de que pelo menos um propágulo por espécie chegue aos diferentes habitats que formam o mosaico ambiental da floresta. Isso é particularmente importante para as espécies especializadas em sítios apropriados para estabelecimento de juvenis, como clareiras naturais, garantindo assim a alta diversidade florística em florestas tropicais (Orians 1982).

As sementes variam em tamanho, coloração e natureza do episperma mas estas características parecem não se constituir em fator limitante para o sucesso reprodutivo destas espécies. Entretanto, as sementes pequenas de algumas espécies possuem uma alta longevidade no banco de sementes do solo, colonizando preferencialmente áreas abertas, como é caso de *Laetia procera*, *Goupia glabra* e *Rinorea guianensis*, que permanecem viáveis até o surgimento de condições abióticas adequadas, como a abertura de uma clareira natural, quando então germinam por ação das mudanças microclimáticas processadas (Almeida 1989). Estas espécies também podem ocorrer nos diferentes estágios sucessionais da vegetação secundária em áreas desmatadas. Existem ainda espécies cujos cotilédones apresentam considerável reserva nutritiva de natureza oleaginosa que, embora favoreçam a atração de predadores, permanecem viáveis mesmo com a perda de cerca de 50% de suas massas cotiledonares. Este é o caso de *Eschweilera coriacea* e *E. grandiflora*.

No easo de *Astrocaryum aculeatum,* uma espéeie eom sementes de até 3.5em de diâmetro, o endoearpo pétreo e eseuro eonfere à amêndoa a proteção neeessária para uma alta longevidade. Esta espéeie domina a vegetação seeundária na região e sua abundâneia pode ser uma indieação de perturbação anterior. Sua dispersão é feita através de roedores eomo a paea e a eotia (*Agouti* sp. e *Dasyprocta* sp.), que desenvolveram um eomportamento que eonsiste em enterrar parte das sementes e frutos eoletados.

As espéeies raras, relaeionadas na Tabela 6, foram sorteadas ao aeaso entre as 230 que eompõem este grupo. Pelo que foi observado, a periodieidade de floração, a disposição das flores e o tamanho dos frutos não eonstituem earaeteres difereneiadores entre este grupo e aquele eomposto pelas espéeies abundantes. Entretanto, a baixa freqüêneia de earaeterístieas atrativas para dispersores nas sementes deste grupo de espéeies (Tabela 6), pode influir no sueesso reprodutivo destas populações. A menor diversifieação de agentes de dispersão para as espéeies raras também pode atuar para minimizar a taxa de estabeleeimento de novos indivíduos. A autoeoria, predominante neste eonjunto de espéeies, pode não ser uma via efieiente para dispersar sementes que exijam habitats restritos só aleançados através de agentes de grande mobilidade eomo aves, moreegos e alguns mamíferos, ou que neeessitem de algum "tratamento" para quebra de dormêneia, eomo passagem por trato digestivo, esearifieação ou que sejam enterradas.

Em eontraste eom as espéeies abundantes, que se estabeleeem prefereneialmente em elareiras, o ereseimento de indivíduos jovens das espéeies raras é mais eomum em eondições de sub-bosque (Tabela 6), onde as eondições de baixa luminosidade reduz sensivelmente a densidade (Almeida *et al.*, no prelo).

CONCLUSÕES

Em eomparação eom outras já estudadas, a flora arbórea de Caxiuanã é uma das mais rieas e densas de toda a região da planíeie Amazôniea Oriental. Não obstante a oeorrêneia de um pequeno número de espéeies em altas densidades, a sua eomposição ineluiu ainda um eontingente muito elevado de espéeies pouco representadas, o que eontribui sobremaneira para a alta diversidade observada. Houve uma relação signifieativa entre o número de espéeies e indivíduos a nível de família, o mesmo não oeorrendo quando examinou-se essas variáveis dentro das sub-pareelas. Neste easo, foi eomprovado que, além do

mosaico florístico, há ainda o mosaico estrutural, constituído por manchas de densidades e estrutura diferentes.

Os padrões de abundância e raridade locais estão fortemente influenciados por aspectos evolutivos da história natural, bioecologia e taxonomia das espécies, apesar de que, em alguns casos, a abordagem numa perspectiva biogeográfica possa ser mais elucidativa.

Os programas de estudos sobre conservação da biodiversidade nos trópicos, devem centralizar-se prioritariamente em espécies com populações mantidas em níveis críticos, a fim de responder às questões pendentes sobre viabilidade, vulnerabilidade e manutenção.

AGRADECIMENTOS

Aos *Srs. Nelson de Araújo Rosa* e *Carlos da Silva Rosário*, pelo auxílio nos trabalhos de campo e identificação em laboratório, ao *Sr. Rarael Ferreira Alvarez*, pelo desenho dos gráficos, à *Dra. Maria Joaquina Pires O'Brien*, pelas sugestões ao texto, aos bolsistas *Ivan Luiz Guedes de Aragão* e *Paulo Jorge Dantas da Silva*, pelo auxílio na tabulação e processamento dos dados.

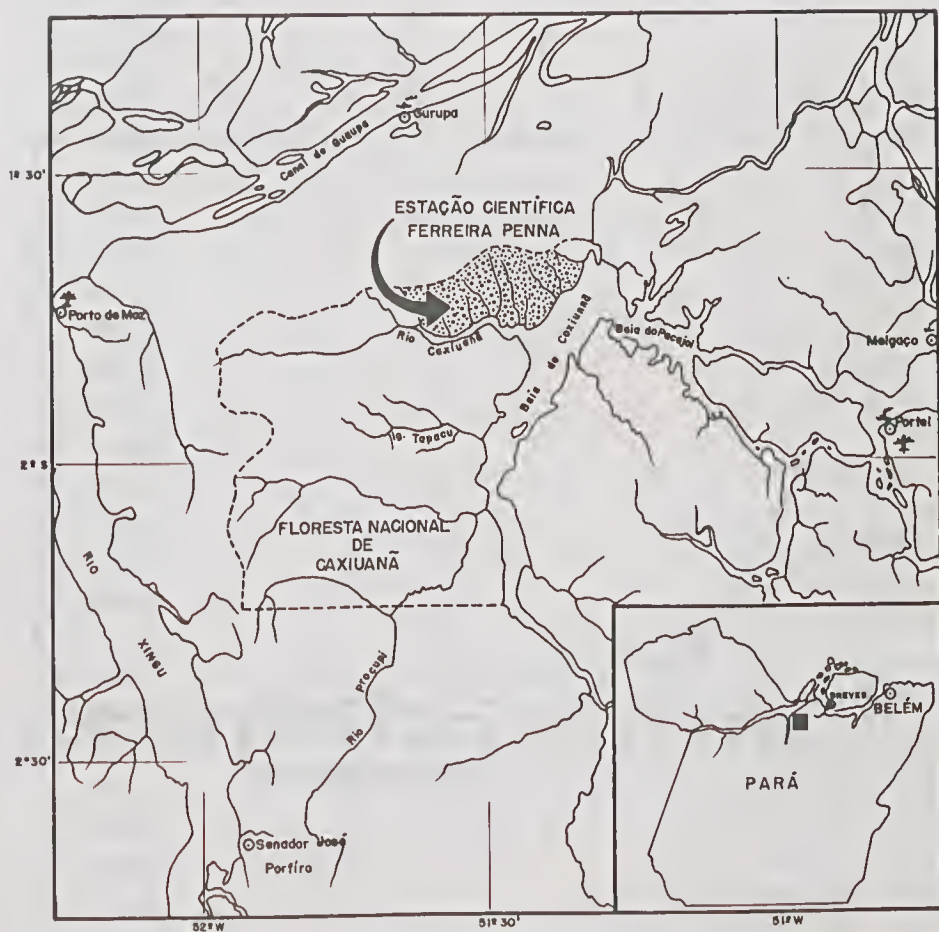



Figura 1 - Localização da Estação Científica "Ferreira Penna", Caxiuanã, Município de Melgaço, PA.

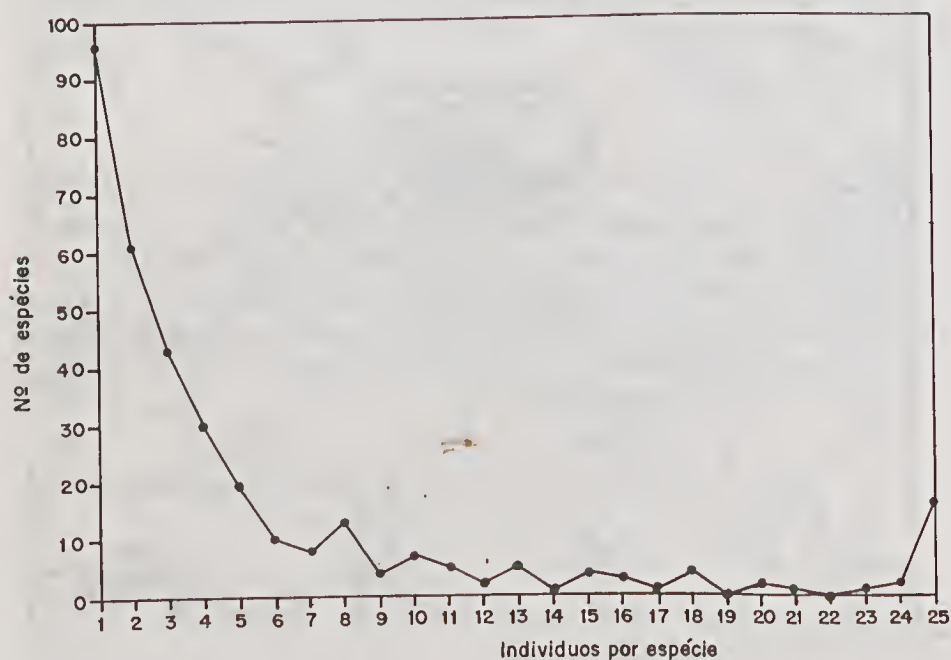
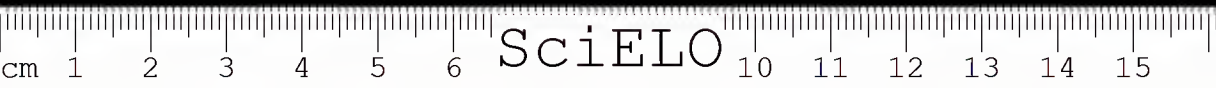



Figura 2 - Freqüência Absoluta do Número de Indivíduos (n = 2.441) por espécies (n = 338). Estação Científica "Ferreira Penna". Caxiuanã, Município de Melgaço, PA.

Tabela 1 - Carareterização florística das famílias registradas na Estação Científica "Ferreira Penna". Caxiuanã. PA.

Nº FAM.	No. ESPÉCIES TOTAL	[1]CONG.	[2]RARA	[3]INTERM.	[4]ABUND.	INDIVID. Nº	FREQ. %	%	RIQUEZA ESP.(%)
01. LEGUM	66	47	49	16	1	375	15.36	17.81	19.53
02. SAPOT	40	32	22	18	0	226	9.26	12.04	11.83
03. MORAC	20	17	14	6	0	69	2.83	3.93	5.92
04. LAURA	18	12	13	5	0	79	3.24	4.06	5.32
05. BURSE	17	14	10	6	1	166	6.80	7.16	5.03
06. CHRYS	16	16	8	8	0	102	4.18	5.13	4.73
07. ANNON	15	11	10	5	0	95	3.89	5.20	4.44
08. LECYT	12	11	5	4	3	259	10.61	9.13	3.55
09. MYRTA	12	11	12	0	0	19	0.78	1.20	3.55
10. APOCY	11	5	10	1	0	50	2.05	2.34	3.25
11. MELAS	9	9	8	1	0	30	1.23	1.52	2.66
12. GUTTI	7	5	4	3	0	39	1.60	2.09	2.07
13. EUPHO	6	0	6	0	0	9	0.37	0.44	1.78
14. ANACA	5	2	4	1	0	14	0.57	0.76	1.48
15. FLACO	5	4	3	1	1	157	6.43	1.90	1.48
16. MYRIS	5	4	1	3	1	76	3.11	3.87	1.48
17. SAPIN	5	0	4	1	0	23	0.94	1.20	1.48
18. VIOLA	5	3	2	2	1	139	5.69	3.17	1.48
19. ELAEO	4	4	4	0	0	10	0.41	0.57	1.18
20. MELIA	4	4	3	1	0	11	0.45	0.63	1.18
21. RUBIA	4	0	3	1	0	16	0.65	0.95	1.18
22. TILIA	4	2	3	1	0	25	1.02	1.35	1.18
23. VOCHY	4	2	2	2	0	16	0.82	0.66	1.18
24. ARECA	3	0	1	1	1	148	6.06	1.96	0.89
25. HUMIR	3	0	3	0	0	9	1.60	2.09	0.89
26. OLACA	3	0	2	1	0	15	0.61	0.76	0.89
27. QUIIN	3	2	2	1	0	10	0.40	0.57	0.89
28. STERC	3	2	1	2	0	19	0.78	1.14	0.89
29. BIGNO	2	0	1	1	0	22	0.90	1.08	0.60
30. CELAS	2	0	1	0	1	122	5.00	1.65	0.60
31. COMBR	2	2	1	1	0	11	0.45	0.63	0.60

Nº FAM.	No. ESPÉCIES					INDIVID.		FREQ.	RIQUEZA
	TOTAL	[1]CONG.	[2]RARA	[3]INTERM.	[4]ABUND.	Nº	%	%	ESP.(%)
32. DICHA	2	2	2	0	0	2	0.08	0.13	0.60
33. ICACI	2	0	2	0	0	3	0.37	0.51	0.60
34. NYCTA	2	2	1	1	0	7	0.28	0.38	0.60
35. OCHNA	2	2	2	0	0	4	0.16	0.25	0.60
36. ARALI	1	0	1	0	0	2	0.08	0.13	0.30
37. BORAG	1	0	0	1	0	24	0.98	0.95	0.30
38. CARYO	1	0	1	0	0	2	0.08	0.13	0.30
39. DILLE	1	0	1	0	0	2	0.08	0.13	0.30
40. EBENA	1	0	0	1	0	8	0.33	0.51	0.30
41. LACIS	1	0	1		0	2	0.08	0.06	0.30
42. LINAC	1	0	1	0	0	2	0.08	0.13	0.30
43. LOGAN	1	0	0	1	0	5	0.20	0.32	0.30
44. MENIS	1	0	1	0	0	1	0.04	0.06	0.30
45. MONIM	1	0	1	0	0	2	0.08	0.13	0.30
46. OPILI	1	0	1	0	0	1	0.04	0.06	0.30
47. PROTE	1	0	1	0	0	1	0.04	0.06	0.30
48. RUTAC	1	0	1	0	0	3	0.12	0.19	0.30
49. ULMAC	1	0	0	1	0	5	0.20	0.32	0.30
50. VERBE	1	0	1	0	0	4	0.16	0.25	0.30
TOTAL	338	227	230	98	10	2441	100	100	100
(%) 100.0	67.2	68.0	28.9	2.9	--	--	--	--	--

[1] Espécies congenéricas
[2] Espécies raras (1-4 indivíduos ou até 1 ind/ha em média)
[3] Espécies intermediárias (5-39 indivíduos ou até 9.9ind/ha em média)
[4] Espécies abundantes (+ 40 espécies ou a partir de 10 ind/ha em média)

Tabela 2 - Espécies mais abundantes em 4 Ha de terra firme da Estação Científica "Ferreira Penna", Caxiuanã, PA.

	ESPÉCIE	FAMÍLIA	Nº Ind.	%
1	*Laetia procera*	FLACO	148	6.06
2	*Astrocaryum aculeatum*	ARECA	141	5.78
3	*Rinorea guianensis*	VIOLA	124	5.08
4	*Goupia glabra*	CELAS	119	4.88
5	*Eschweilera coriacea*	LECYT	106	4.34
6	*Poecilanthe effusa*	LEGUM	89	3.65
7	*Couratari multiflora*	LECYT	49	2.01
8	*Eschweilera grandiflora*	LECYT	42	1.72
9	*Tetragastris panamensis*	BURSE	42	1.72
10	*Virola michelii*	MYRIS	41	1.68
SUBTOTAL			901	36.91
Outras 328 espécies			1.540	63.09
TOTAL			2.441	100.00

Tabela 3 - Riqueza florística em áreas de terra firme na planície da Amazônia Oriental (até 200m alt.). Indivíduos com DAP > 10cm.

LOCAIS	AMOSTRA (ha)	LONG. (WGr)	Nº SSP.	Nº IND.	Nº FAM.
Caxiuanã, PA (Total) (este estudo)	4.0	51°31'	338	2441	50
1ª amostra	1.0	"	196 (1.96)[1]	649	43
2ª amostra	1.0	"	191 (1.91)	527	40
3ª amostra	1.0	"	147 (1.47)	727	37
4ª amostra	1.0	"	179 (1.79)	538	38
Camaipi, AP[2] (MORI *et al.* 1989)	1.0	51°37'	188 (1.88)	546	47
Breves, PA PIRES, 1966)	1.0	50°27'	157 (1.57)	516	36
Rio Xingu, PA (Total) (CAMPBELL *et al.* 1988)	3.0	51°40'	265	1420	39
1ª amostra	1.0	"	133 (1.33)	393	33
2ª amostra	1.0	"	162 (1.62)	567	33
3ª amostra	1.0	"	118 (1.18)	460	33
Capitão Poço, PA (DANTAS *et al.* 1980)	1.0	47°09'	121 (1.21)	504	39
Altamira, PA	1.0	54°24'	101 (1.01)	577	30
(DANTAS & MULLER, 1979)	0.5	55°05'	59 (1.18)	300	29
Mocambo, PA (CAIN *et al.* 1956)	2.0	48°27'	173 (0.86)	1188	38
Mocambo, PA (BLACK *et al.* 1950)	1.0	48°27'	87 (0.87)	423	31
Serra do Navio, AP[3]	1.1	52°01'	84 (0.76)	347	36
(RODRIGUES, 1963)	1.5	"	96 (0.64)	461	37
Castanhal, PA (PIRES *et al.* 1953)	3.5	47°54'	179 (0.51)	1482	47

[1] A área foi estimada, pois utilizou-se o método "point center quarter".
[2] Os valores entre parênteses representam o nº de espécies/area (= 0.01 ha).
[3] O limite mínimo para o DAP foi de 15cm.

Tabela 4 - Florística em 4-Ha de floresta de terra firme na Estação Científica "Ferreira Penna". Caxiuanã, PA.

PARÂMETRO	HECTARE				
	1º	2º	3º	4º	TOTAL
FAMÍLIAS	43	40	37	38	50
ESPÉCIES	196	191	147	179	338
EXCLUSIVAS	40	35	23	29	127
*COMUNS	156	156	124	150	—
INDIVÍDUOS	649	527	727	538	2441
Coeficiente de Mistura	0,30	0,36	0,20	0,33	0.14
**Índice de Diversidade de Brillouin.	2,24	1,88	1,48	1,72	—

* Espécies comuns a pelo menos 2 hectares

** $I_D = \log N! - \; f_i/N$

Tabela 5 - Diversidade, distribuição e hábito em famílias com uma espécie registrada na Estação Científica "Ferreira Penna", Caxiuanã, PA.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NºIND	Nº ESP./GÊN. MUNDO	AM	HABITO DOMIN.(*)	CENTRO DE MAIOR DE DIVERSIFICAÇÃO(**)
ARALI	*Didymopanax morototoni*	02	700/70	20/10	ARV	Indomalásia/Polinésia
BORAG	*Cordia exaltata*	24	2000/100	152/12	ERV/ARB	Austrália/Neotrópico
CARYO	*Caryocar glabrum*	02	25/02	4 08/01	ARV	Amer. Trópicos
DILLE	*Doliocarpus sp.*	01	530/18	30/06	LIA	Mediterrâneo/Brasil
EBENA	*Diospyros sp.*	08	350/04	35/01	ARV	Trópicos/Subtrópicos
LACIS	*Lacistema aggregatum*	02	40/02	07/05	ART	Amer. Central/Amazônia
LINAC	*Hebepelatum humiriifolium*	02	250/17	05/10	ERV/ARV	Trópicos
LOGAN	*Strychnos sp.*	05	500/18	61/09	LIA	Tróp./Subtróp./Amazônia
MENIS	*Abuta sp.*	01	400/72	57/12	LIA	Tróp./Subtróp./Amazônia
MONIM	*Siparuna decipiens*	02	350/32	38/03	ARB/ART	Arq. Malaio/America do Sul
OPILI	*Agonandra brasilinesis*	01	60/07	01/01	ART	Paleotrópico
PROTE	*Euplassa sp.*	01	1300/60	15/06	ARV	Oceania/Afr. Sul/Amerca
RUTAC	*Zanthoxylum sp.*	03	1600/150	135/37	ARB/ERV	Cosmopolita
ULMAC	*Ampelocera edentula*	01	150/15	09/05	ART	Amer. Tróp./Subtrópicos
VERBE	*Vitex triflora*	04	2800/175	120/24	ERV	Trop/Subtróp/Temperada

(*) Hábito dominante > ARV (Árvore), ERV (Erva), ARB (Arbusto), LIA (Liana), ART (Arvoreta).
(**) Fonte: BARROSO, G.M. (1978, 1984 e 1986).

Tabela 6 - Características de história natural para espécies abundantes e raras da Estação Científica "Ferreira Penna", Caxiuanã, PA.

ESPÉCIE	FLORAÇÃO	FLOR	FRUTO		SEMENTE		DISPERSÃO	REGEN
	PERIOD.	AG/SO	TAM	ATR	TAM	ATR	AGENTE	SITIO
ABUNDANTES								
Laetia procera	An	Ag	Pq	S	Pq	S	A,M	CL,SB,FS
Astrocaryum aculeatum	An	Ag	Md	S	Gd	S	Ma,Au	CL,SB
Rinorea guianensis	An	Ag	Md	N	Mc	N	A,M,Au	CL,SB
Goupia glabra	An	Ag	Pq	S	Pq	N	A,M	CL,FS,SB
Eschweilera coriacea	An	So	Md	N	Mc	S	Ma,Au	CL,SB
Poecilanthe effusa	An	Ag	Md	N	Mc	N	A,Au	CL,FS,SB
Couratari multiflora	An	Ag	Md	N	Md	N	V,Au	SB,CL
Eschweilera grandiflora	An	So	Md	N	Md	S	Ma,Au	SB,CL
Tetragastris panamensis	An	Ag	Pq	S	Md	S	A,M,Ma	CL,SB
Virola michelli	An	Ag	Md	S	Md	S	A,M,Au	SB,CL
RARAS								
Annona densicoma	Ir	So	Gd	S	Pq	N	Ma, Au	CL,FS
Licania apetala	Ir	Ag	Md	S	Md	S	Ma, Au	CL,FS
Minquartia guianensis	Ir	Ag	Pq	S	Pg	N	Ma, Au	CL,FS
Agonandra brasiliensis	Ir	Ag	Md	S	Md	N	Ma	SB,FS
Lueheopsis rosea	An	Ag	Md	N	Md	N	V,Au	SB,CL
Paypayrola grandiflora	Ir	Ag	Gd	S	Gd	N	Ma	SB
Kotchubaea insignis	Ir	Ag	Gg	S	Gd	N	Ma	SB
Bowdickia nitida	An	Ag	Md	S	Md	N	V,Au	SB,CL,FS
Tachigalia alba	At	Ag	Md	N	Md	N	V,Au	CL,SB
Eugenia feijoi	An	Ag	Md	S	Pg	N	A,M,Ma	SB,FS

Legendas:
Floração: Periodicidade = An(Anual), Ir(Irregular), At(Atípica).
Flor: Ag (Agrupada), So (Solitária).
Fruto: TAM(Tamanho) = Pq(Pequeno, <2cm), Md(Médio,2-5cm), Gd (Grande,>5cm), ATRA (Atrativo) = S (sim), N (Não).
Semente: Pq(Pequena,<1cm), Md(Média,1-2cm), Gd(Grande,>2cm), ATRA(Atrativo) = S(sim), N(Não).
Dispersão: A(Ave), M(Morcego), Ma(Mamifero), Au(Autocoria), V(Vento).
Regener.: CL(Careira natural), SB(Sub-bosque da mata primária), FS(Floresta secundária).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, S.S. 1989. *Clareiras naturais na Amazônia Central: Distribuição, abundância, estrutura e aspectos da colonização vegetal.* Manaus, Fundação Univ. do Amazonas/Instituto Nac. de Pesquisas da Amazônias, Tese de Mestrado, 123p.

ALMEIDA, S.S; ARAGÃO, I.L.G. e SILVA, P.J.D. (no prelo). Efeito de clareiras naturais na estrutura de plântulas de *Vochysia guianensis* Aubl. (Vochysiaceae), em floresta amazônica de terra firme (a sair no *Bol. Mus. Par. Em. Goeldi*, sér. Botânica).

BARROSO, G.M. 1978. *Sistemática de angiospermas do Brasil.* Rio de Janeiro, LTC/EDUSP, 255p.

BARROSO, G.M. 1984. *Sistemática de angiospermas do Brasil.* Viçosa, Impr. UFV, 377p.

BARROSO, G.M. 1986. *Sistemática de angiospermas do Brasil.* Voçosa, Impr. UFV, 326p.

BASTOS, A. de M. 1948. As matas do Santa Maria do Vila Nova. *Anu. Bras. de Econ. Florest.*, 1: 281-228.

BENNETT, A. 1991. *Biological diversity and developing countries. Issues and options.* Overseas Development Administration, London: 6-10.

BLACK, G. A.; DOBZHANNSKY, T. & PAVAN, C. 1950. Some attempts to estimate species diversity and population density of trees in Amazonian forest. *Bot. Gaz.*, 111(4): 413-425.

CAIN, S. A.; CASTRO, G. M de O.; PIRES, J. M.; SILVA, N. T. 1956. Applications of some phyto-sociological tecniques to Brazilian forest. *Am. J. Bot.*, 43(10): 911-941.

CAMPBELL, D.C.; DALY, D.C.; PRANCE, G.T. & MACIEL, U.N. 1986. Quantitative ecological inventary of terra firme and varzea tropical forest on the rio Xingu, Brazilian Amazon. *Brittonia*, 38(4): 369-393.

DANTAS, M. & MULLER, N.R.M. 1979. Estudos fito-ecológicos do trópico úmido brasileiro I. Aspectos fito-sociológicos da mata sobre terra roxa na região de Altamira. *An. Soc. Bot. Bras.*, 30: 205-218.

DANTAS, M; RODRIGUES, I. A. & MULLER, N. R. M. 1980. Estudos fito-ecológicos do trópico úmido brasileiro II. Aspectos fitossociológicos da mata sobre latossolo amarelo em Capitão Poço, Pará. *Bol. Pesq.*, CPATU/EMBRAPA(9).

FEDEROV, A.A. 1966. The structure of the tropical rain forest and speciation in the humid tropics. *J. Eco.*, 54 (1): 1-12.

FLINT, M. 1991. *Biological diversity and developing countries. Issues and options. London* Overseas Development Administration, 11-48.

FOSTER, R.B. & HUBBELL, S.P. 1990. Estructura de la vegetación y composicion de especies de un lote de cinquenta hectares en la Isla de Barro Colorado. In: LEIGH Jr., RAND, A.S. & WINDSOR, D.M. (eds.). *Ecologia de un bosque tropical: Ciclos estacionales y cambios a largo plazo.* Bogotá, Ed. Presencia, p. 141-151.

GENTRY, A. H. 1982. Patterns of neotropical plant species diversity. *Evol. Biol.*, 15: 1-84.

GENTRY, A.H. 1986. An overview of neotropical phytogeographic patterns with an emphasis on Amazonia. In: *Simpósio do Trópico Úmido, 1°.* Anais. Volume II. Flora e Floresta, EMBRAPA/CPATU.

GENTRY, A.H. 1989. Floristic similarities and differences between southern Central America and upper Central Amazonia. pp. 141-157. In: *GENTRY*, A.A.(ed.). *Four neotropical rainforests.* Association for Tropical Biology. Yale Univ. Press. 627p.

HEINSDJIK, D. & BASTOS, A. de M. 1963. *Inventários florestais na Amazônia*. Boletim no. 6, Rio de Janeiro, Setor de Inventários Florestais, Ministério da Agricultura.

HUBBELL, S.P. FOSTER, R.B. 1986. Commonness and rarity in a neotropical forest: Implications for tree conservation. pp. 205-231. In: SOULÉ, M.E. (ed.). *Conservation biology: The science of scarcity and diversity*. Massachusetts, Sinauer Assoc. Inc. Publ. 584p.

HUSTON, M. 1980. Soil nutrientes and tree species richness in Costa Rican forests. *Jour. Biogeogr.*, 7: 147-157.

KUBITZKI, K. 1977. The problem of rare and of frequent species: The monographers view. pp. 331-336. In: PRANCE, G.T. & ELIAS, T.S. (eds.). *Extinction is forever: The status of threatened and endangered plants of the americas*. New York, Proceedings of Bicentennial of the USA; New York, May 11-13, 1976.

MARTINS, F. R. 1989. Fitossociologia de florestas do Brasil: um histórico bibliográfico. *Pesquisas*, sér. Botânica, São Leopoldo, 40: 103-164.

MORI, S.A.; RABELO, B.V.; TSOU, C.H. & DALY, D.C. 1989. Composition and structure of an eastern amazonian forest at Camaipi, Amapá, Brazil. *Bol. Mus. Par. Em. Goeldi*, sér. Bot., 5(1): 3-18.

ORIANS, G.H. 1982. The influence of treefall gaps in tropical forests in tree species richness. *Tropical Ecology*, 23(2): 255-279.

PENNA, D. S. F. 1864. A região das baías: 111-118. In: ***Obras completas de Domingos Soares Ferreira Penna***. 1973. Vol. I. Coleção "Cultura Paraense", Série Inácio Moura. Conselho Estadual de Cultura, Belém.

PIRES, J.M. 1966. The stuaries of the Amazon and Oiapoque rivers and their floras. pp. 211-218. In: *UNESCO. Proceedings of the Dacca Symposium Scientific Problems of the Humid Tropics Zone Deltas and their implications*. Dacca, Pakistan, 24.02 to 02.03.1964. 422p.

PIRES, J.M.; DOBZHANSKI, T.; BLACK, G.A. 1953. An estimate of the number of species of trees in an amazonia forest community. *Botanical Gazette*, 114: 467-477.

PIRES, J. M. & KOURY, H. M. 1959. Estudo de um trecho de mata de várzea próximo a Belém. *Boletim Técnico do Instituto Amazônico do Norte*, 36: 3-44.

PIRES, J. M.; CORADIN, L. & RODRIGUES, I. A. 1975. Inventário florestal de uma área pertencente a Karajás Agroquímica S.A. no município de Moju. Belém, CPATU/EMBRAPA.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. 1990. *Nuestra propia agenda*. Comision de Desarollo y Medio Ambiente de America Latina e Caribe, BIRD/PNUD. 102p.

PRANCE, G. T. 1977. Floristic inventary of the tropics: Where do we stand? *Ann. Miss. Bot. Gard.*, 64: 659-684.

PRANCE, G.T. 1990. Future of the Amazonian Rainforest. *Futures*, 891-903.

PRANCE, G. T.; RODRIGUES, W. A. & SILVA, M. F. da. 1976. Inventário florestal de um hectare de mata de terra firme no Km 30 da estrada Manaus-Itacoatiara. *Acta Amazonica*, 6(1): 9-35.

RADAMBRASIL. 1974. Folha SA 23. Belém: Geologia, Geomorfologia, Solos, Vegetação e Uso Potencial da Terra. Rio de Janeiro, DNPM/MME, 480p. (Levantamento de Recursos Naturais nº 5).

RODRIGUES, W. A. 1967. Inventário florestal piloto ao longo da estrada Manaus-Itacoatiara, estado do Amazonas: dados preliminares. pp. 257-267. In: H. LENT (ed). *Simpósio sobre a biota amazônica*, Atas. Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Geografia, volume 7.

RODRIGUES, W.A. 1963. Estudo de 2.6 hectares de mata de terra firme da serra do Navio, Território do Amapá. *Bol. Mus. Par. Em. Goeldi*, sér. Bot., 19: 1-22.

SALOMÃO, R. de P.; SILVA, M. F. F. da & ROSA, N. A. 1988. Inventário ecológico em floresta pluvial tropical de terra firme, Serra Norte, Carajás, Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, sér. Botânica, 4(1): 1-46.

SUDAM. 1973. *Levantamentos florestais realizados pela Missão FAO na Amazônia* (1956-1961), Ministério do Interior. Belém, volume 1: 142-178.

SUDAM. 1984. *Átlas climatológico da Amazônia.* Ministério do Interior, Belém, Projeto de Hidrologia e Climatologia da Amazônia, 125p. (Publicação nº 39).

WHITTAKER, R.H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. *Taxon*, 21: 213-251.

Recebido em 26.08.92
Aprovado em 31.03.93

Anexo 1 - Listagem das espécies registradas e respectivos números de indivíduos em 4 hectares de floresta de terra firme. Estação Científica "Ferreira Penna". Caxiuanã (PA).

Nº	Nome Científico	Nº de Coletor	Nº de Indivíduos/HA				
			1º	2º	3º	4º	TOT
	I. ANACARDIACEAE						
1	*Anacardium giganteum* Hanc. ex Engl.	SA 0910	0	0	0	1	1
2	*A. microcarpum* Ducke	SA 0935	0	0	0	1	1
3	*Astronium lecointei* Ducke	SA 0902	0	3	0	1	4
4	*Tapirira guianensis* Aubl.	AS 2357	1	1	0	0	2
5	*Thyrsodium paraense* Huber	AS 2228	4	2	0	0	6
			5	**6**	**0**	**3**	**14**
	II. ANNONACEAE						
6	*Annona densicoma* Mart.	SA 0396	0	0	0	1	1
7	*A. cf. tenuipes* R. E. Fries	AS 2222	0	0	1	0	1
8	*Bocageopsis multiflora* (Mart.) R. E. Fries	AS 2226	4	2	4	8	18
9	*Duguetia longicuspis* Benth.	SA 0894	0	1	0	1	2
10	*D. macrophylla* R. E. Fries	SA 0385	1	0	0	0	1
11	*Fusaea longifolia* (Aubl.) Saff.	SA 0388	0	1	0	0	1
12	*Guatteria cf. parviflora* R.E. Fries	AS 2206	8	2	15	8	33
13	*Guatteria* sp	AS 2349	0	0	1	0	1
14	*Rollinia exsucca* (DC. ex Dunal) A. DC.	SA 0833	1	0	5	0	6
15	*Unonopsis rufescens* (Baill.) R. E. Fries	SA 0849	1	2	0	2	5
16	*Xylopia frutescens* Aubl.	SA 0870	0	0	2	0	2
17	*X. nitida* Dun.	AS 2254	7	4	7	2	20
18	*X. polyantha* R. E. Fries	AS 2287	0	0	0	2	2
19	*X. cf. aromática* (Lam.) Mart.	SA 0936	0	1	0	0	1
20	*Xylopia* sp	SA 0937	0	0	1	0	1
			23	**13**	**36**	**24**	**95**
	III. APOCYNACEAE						
21	*Ambelania acida* Aubl.	AS 2214	1	0	2	1	4
22	*Ambelania* sp	SA 0938	0	0	2	0	2
23	*Aspidosperma desmanthum* Benth. ex M. Arg.	SA 0939	0	0	1	0	1
24	*A. nitidum* Benth. ex M. Arg.	AS 2313	2	1	0	0	3
25	*Aspidosperma sp*	AS 2350	1	0	1	2	4
26	*Couma macrocarpa* Barb. Rodr.	AS 2332	0	1	0	1	2
27	*Geissospermum sericeum* Benth.	AS 2209	3	4	16	5	28
28	*Himatanthus articulatus* (Vahl.) Woodson	AS 2267	0	0	3	0	3
29	*Lacmellea aculeata* (Ducke) Monach.	AS 2208	1	0	0	0	1
30	*Parahancbornia amapa* Ducke	SA 0874	0	1	0	0	1
31	*Raulwolfia paraensis* Ducke	SA 0845	1	0	0	0	1
			9	**7**	**25**	**9**	**50**
	IV. ARALYACEAE						
32	*Didymopanax morototoni* (Aubl.) Dcne. & Planch.	SA 0940	1	0	1	0	2
			1	**0**	**1**	**0**	**2**

Nº	Nome Científico	Nº de Coletor	Nº de Indivíduos/HA				
			1º	2º	3º	4º	TOT
	V. ARECACEAE						
33	*Astrocaryum aculeatum* G. F. W. Mey.	SA 0941	30	0	107	4	141
34	*Maximiliana maripa* (Corr. Ser.) Drude	SA 0942	1	0	0	0	1
35	*Oenocarpus distichus* Mart.	SA 0943	2	0	3	1	6
			33	**0**	**110**	**5**	**148**
	VI. BIGNONIACEAE						
36	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don	AS 2333	6	3	8	4	21
37	*Tabebuia* sp	SA 0944	1	0	0	0	1
			7	**3**	**8**	**4**	**22**
	VII. BORRAGINACEAE						
38	*Cordia exaltata* Lam.	AS 2234	7	2	14	1	24
			7	**2**	**14**	**1**	**24**
	VIII. BURSERACEAE						
39	*Crepidospermum* sp	SA 0945	1	0	0	0	1
40	*Dacryodes* cf. *nitens* Cuatr.	AS 2202	1	1	0	2	4
41	*Protium decandrum* (Aubl.) March.	SA 0892	1	3	0	1	5
42	*P. pallidun* Cuatr.	SA 0946	0	1	0	0	1
43	*P. paraense* Cuatr.	SA 0947	0	0	0	1	1
44	*P. pilosissimum* Engl.	AS 2243	3	0	0	1	4
45	*P. pilosum* (Cuatr.) Daly	SA 0948	0	1	0	1	2
46	*P. polybotrium* (Turc.) Engl.	SA 0824	3	0	0	1	4
47	*P. puncticulatum* Macbr.	SA 0825a	13	1	3	1	18
48	*P. robustum (Swartz)* Porter	AS 2236	8	5	11	3	27
49	*P. sagotianum* Marchand	SA 0854	0	2	1	0	3
50	*P. tenuifolium (Engl.) Engl.*	AS 2230	7	12	2	4	25
52	*P. trifoliolatum* Engl.	AS 2317	2	7	0	4	13
51	*Protium* sp	SA 0825	1	0	1	1	3
53	*Tetragastris panamensis* (Engl.) O. Ktze.	AS 2314	17	12	7	6	42
54	*Trattinickia burserifolia* Mart.	AS 2289	1	0	1	2	4
55	*T. rhoifolia* Willd.	SA 0826	5	1	3	0	9
			63	**46**	**29**	**28**	**166**
	IX. CARYOCARACEAE						
56	*Caryocar glabrum* Pers.	AS 2178	1	1	0	0	2
			1	**1**	**0**	**0**	**2**
	X. CELASTRACEAE						
57	*Goupia glabra* Aubl.	SA 0949	27	1	89	2	119
58	*Maytenus guianensis* K.L.	AS 2321	0	3	0	0	3
			27	**4**	**89**	**2**	**122**
	XI. CHRYSOBALANACEAE						
59	*Couepia leptostachya* Benth.	SA 0950	6	10	2	9	27
60	*C. magnoliaefolia* Benth. ex Hook.	SA 0916	0	0	0	1	1

Nº	Nome Científico	Nº de Coletor	Nº de Indivíduos/HA				
			1º	2º	3º	4º	TOT
61	*C. robusta* Huber	SA 0951	0	0	0	1	1
62	*Conepia cf guianensis* Aubl. ssp *guianensis*	AS 2252	2	0	0	4	6
63	*Hirtella bicornis* Mart. ex Zucc. var. *pubescens* Ducke	AS 2199	3	0	1	3	7
64	*Hirtella* sp	SA 0852	0	1	0	0	1
65	*Licania apetala* (E. Mey) Fritsch.	SA 0952	1	0	0	0	1
66	*L. canescens* R. Ben.	AS 2299	1	2	0	3	6
67	*L. egleri* Prance	AS 2282	4	1	3	3	11
68	*L. heteromorpha* Benth.	AS 2224	1	3	0	2	6
69	*L. impressa* Prance	AS 2338	0	0	0	4	4
70	*L. Kunthiana* Hook. f	AS 2205	2	1	0	1	4
71	*L. menbranacea* Sagot. ex Laness.	SA 0847	1	4	0	3	8
72	*L. micrantha* Miq.	AS 2324	1	0	0	0	1
73	*L. octandra* (Hoff. ex R. & P.) Ktze ssp *pallida* Prance	AS 2239	9	3	1	3	16
74	*Licania* sp	SA 0860	1	0	0	1	2
			32	**25**	**7**	**38**	**102**
	XII. COMBRETACEAE						
75	*Buchenavia grandis* Ducke	AS 2293	0	0	3	1	4
76	*B. parvifolia* Ducke	AS 2215	4	1	1	1	7
			4	**1**	**4**	**2**	**11**
	XIII. DICHAPETALACEAE						
77	*Tapura guianensis* Aubl.	AS 2185	0	0	1	0	1
78	*T.* cf. *singularis* Ducke	AS 2190	1	0	0	0	1
			1	**0**	**1**	**0**	**2**
	XIV. DILLENIACEAE						
79	*Doliocarpus* sp	SA 0953	2	0	0	0	2
			2	**0**	**0**	**0**	**2**
	XV. EBENACEAE						
80	*Diospyros melionii* (Hier.) A. C. Smith	AS 2241	2	2	1	3	8
			2	**2**	**1**	**3**	**8**
	XVI. ELAEOCARPACEAE						
81	*Sloanea garckeana* K. Schum	AS 2342	1	0	0	3	4
82	*S. grandiflora* Smith	SA 0900	1	1	0	0	2
83	*S.* cf. *fendleriana* Benth.	SA 0878	1	1	0	0	2
84	*Sloanea* sp	AS 2265	0	1	1	0	2
			3	**3**	**1**	**3**	**10**
	XVII. EUPHORBIACEAE						
85	*Conceveiba guianensis* Aubl.	SA 0954	0	1	0	0	1
86	*Hevea guianensis* Aubl.	SA 0955	0	1	0	0	1
87	*Mabea caudata* Pax. & Hoffm.	SA 0866	0	0	0	1	1
88	*Maprounea guianensis* Aubl.	AS 2263	0	0	1	0	1
89	*Sagotia racemosa* Bail.	SA 0923	0	0	0	4	4
90	*Sapium* cf. *lanceolatum* Huber	SA 0834	1	0	0	0	1
			1	**2**	**1**	**5**	**9**

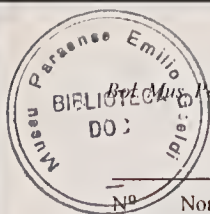
Nº	Nome Científico	Nº de Coletor	Nº de Indivíduos/HA				
			1º	2º	3º	4º	TOT
	XVIII. FLACOURTIACEAE						
91	*Casearia javitensis* H. B. K.	SA 0956	0	0	1	0	1
92	*C. sylvestris* Sw. var. *sylvestris*	SA 0832	1	0	4	0	5
93	*Casearia* sp1	SA 0835	1	0	0	0	1
94	*Casearia* sp2	AS 2210	1	0	1	0	2
95	*Laetia procera* Eichl.	SA 0957	47	0	96	5	148
			50	**0**	**102**	**5**	**157**
	XIX. GUTTIFERAE						
96	*Rheedia acuminata* Planch. et Triana	AS 2310	1	0	0	1	2
97	*Symphonia globulifera* L.	SA 0862	3	3	1	4	11
98	*Tovomita* cf. *cephalostigma* Vesque	SA 0853	5	4	0	1	10
99	*T.* cf. *umbellata* Benth.	SA 0841	3	0	0	0	3
100	*Tovomita* sp	SA 0958	2	1	1	3	7
101	*Vismia cayennensis* (Jacq.) Pers.	SA 0959	1	1	1	0	3
102	*V. latifolia* Choisy	AS 2264	1	0	2	0	3
			16	**9**	**5**	**9**	**39**
	XX. HUMIRACEAE						
103	*Endopleura uchi* (Huber) Cuatr.	SA 0960	0	0	0	2	2
104	*Saccoglotis guianensis* Benth.	SA 0879	1	0	0	2	3
105	*Vantanea parviflora* Lam.	SA 0872	0	2	1	1	4
			1	**2**	**1**	**5**	**9**
	XXI. ICACINACEAE						
106	*Dendrobangia boliviana* Rusby	AS 2345	0	1	0	1	2
107	*Humirianthera duckei* Huber	SA 0961	1	0	0	0	1
			1	**1**	**0**	**1**	**3**
	XXII. LACISTEMACEAE						
108	*Lacistema aggregatum* Rusby	SA 0962	0	0	2	0	2
			0	**0**	**2**	**0**	**2**
	XXIII. LAURACEAE						
109	*Aiouea* sp1	SA 0893	1	1	0	0	2
110	*Aniba* sp	SA 0901	0	1	0	0	1
111	*Clinostemon mahuba* (A. Samp.) Kuhl. et Samp.	AS 2335	0	1	0	0	1
112	*Licaria rigida* Kosterm.	AS 2213	13	1	0	2	16
113	*L. aff armeniaca* (Nees.) Kosterm.	AS 2184	2	5	3	3	13
114	*Licaria* sp	SA 0963	0	1	0	1	2
115	*Mezilaurus itauba* (Meiss.) Taub. & Mez.	SA 0964	0	0	0	2	2
116	*Nectandra* aff. *cuspidata* Nees var. *latifolia* Huber	SA 0838	2	0	0	3	5
117	*Ocotea canaliculata* Mez.	AS 2176	4	5	1	2	12
118	*O. caudata* Mez.	SA 0865	1	2	1	3	7
119	*O. cymbarum* H. B. K.	SA 0965	0	0	1	0	1
120	*O. rubra* (Mez.) C. K. Allen	SA 0966	1	1	0	1	3
121	*O. opifera* Mart.	SA 0907	1	0	1	1	3
122	*O. aff longifolia* H.B.K.	AS 2175	1	1	1	0	3

Nº	Nome Científico	Nº de Coletor	Nº de Indivíduos/HA				
			1º	2º	3º	4º	TOT
123	*O. cf. puberula* (Rich.) Nees	SA 0967	0	1	2	0	3
124	*Ocotea* sp1	AS 2253	2	0	0	0	2
125	*Ocotea* sp2	AS 2177	1	0	0	0	1
126	*Phoebe* aff. *cinnamomifolia* (H. B. K.) Nees	SA 0861	0	0	1	1	2
			29	**20**	**11**	**19**	**79**
	XXIV. LECYTHIDACEAE						
127	*Couratari* cf. *multiflora* (Smith) Eyma	AS 2266	2	6	32	9	49
128	*Eschweilera amazonica* R. Knut	SA 0968	0	1	0	0	1
129	*E. collina* Eyma	SA 0933	1	2	1	5	9
130	*E. coriacea* (A. P. de Candolle) Mart. ex Berg.	AS 2201	22	36	14	34	106
131	*E. grandiflora* (Aubl.) Sandw.	AS 2281	6	22	3	11	42
132	*E. micrantha* (Berg) Miers.	AS 2326	5	3	1	1	10
133	*E. pedicellata* (Richard) Mori	AS 2302	4	4	1	6	15
134	*E.* aff. *collina* Eyma	AS 2212	2	2	0	0	4
135	*Eschweilera* sp	SA 0969	0	2	0	0	2
136	*Lecythis chartacea* Berg	SA 0970	2	1	0	0	3
137	*L. idatimon* Aubl.	AS 2334	0	11	0	4	15
138	*L. pisonis* Cambess.	SA 0888	1	0	1	1	3
			45	**90**	**53**	**71**	**259**
	XXV. LEGUMINOSAE						
139	*Batesia floribunda* Spr. ex Benth.	AS 2274	1	1	2	0	4
140	*Bowdichia nitida* Benth.	SA 0971	0	0	1	0	1
141	*Calliandra purpurea* (L.) Benth.	AS 2297	1	0	1	1	3
142	*Copaifera duckei* Dwyer	AS 2242	2	0	1	0	3
143	*Dialium guianense* (Aubl.) Sandw.	AS 2272	0	0	2	0	2
144	*Dinizia excelsa* Ducke	SA 0895	3	1	0	0	4
145	*Diplotropis purpurea* (Rich.) Amsh.	AS 2218	3	1	2	0	6
146	*Dipteryx odorata* Aubl.	SA 0972	0	2	0	0	2
147	*Enterolobium schomburgkii* Benth.	SA 0973	0	0	4	0	4
148	*Hymenaea courbaril* L.	SA 0974	0	1	0	0	1
149	*Hymenolobium excelsum* Ducke	SA 0975	2	0	2	0	4
150	*H. flavum* Kleinh.	SA 0828	1	2	0	0	3
151	*Inga alba* (Sw.) Willd.	AS 2183	4	5	6	3	18
152	*I bracteosa* Benth.	SA 0924	0	1	0	1	2
153	*I. capitata* (Pers.) Desv.	AS 2318	0	3	0	0	3
154	*I. cinnamomea* Spr. ex Benth.	SA 0976	0	0	0	1	1
155	*I. gracilifolia* Ducke	AS 2278	1	1	1	2	5
156	*I. marginata* Willd.	SA 0977	0	1	0	1	2
157	*I microcalyx* Spr. ex Benth.	SA 0871	1	4	1	1	7
158	*I. nitida* Willd.	SA 0873	2	3	1	4	10
159	*I. rubiginosa* (Rich.) DC.	AS 2211	4	0	2	4	10
160	*I. stipularis* DC.	SA 0844	1	0	0	0	1
161	*I thibaudiana* DC.	SA 0906	0	1	0	2	3
162	*I. cf. paraensis* Ducke	SA 0934	2	0	1	0	3
163	*Inga* sp1	AS 2271	2	0	1	0	3
164	*Inga* sp2	AS 2315	1	1	0	0	2

Nº	Nome Científico	Nº de Coletor	Nº de Indivíduos/HA				
			1º	2º	3º	4º	TOT
165	*Inga* sp3	AS 2186	1	0	0	0	1
166	*Inga* sp4	AS 2216	0	0	0	1	1
167	*Inga* sp5	SA 0877	0	0	0	1	1
168	*Inga* sp6	SA 0898	0	1	0	0	1
169	*Inga* sp7	AS 2188	0	0	1	0	1
170	*Inga* sp8	AS 2231	1	0	0	0	1
171	*Machaerium* cf. *ferox* (Mart. ex Bth.) Ducke	SA 0418	2	0	0	0	2
172	*Macrolobium multijugum* (DC.) Benth.	AS 2227	7	1	0	0	8
173	*Martiodendron excelsum* (Benth.) Gleason	AS 2325	0	1	0	1	2
174	*M. parviflorum* (Amsh.) Koeppen	SA 0978	0	3	0	1	4
175	*Newtonia psilostachya* (DC.) Benth.	AS 2269	0	1	1	0	2
176	*N. suaveolens* (Miq.) Brenam	AS 2194	0	0	0	1	1
177	*Ormosia flava* (Ducke) Rudd	AS 2340	0	0	0	1	1
178	*O. paraensis* Ducke	SA 0979	0	1	1	1	3
179	*Ormosia* sp	SA 0887	1	0	0	0	1
180	*Parkia oppositifolia* Spr. ex Benth.	AS 2270	1	0	1	3	5
181	*P. ulei* (Harms) Kuhlmann	SA 0837	7	0	1	1	9
182	*Peltogyne paniculata* Benth.	SA 0980	0	2	0	2	4
183	*Pithecellobium cochleatum* (Willd.) Mart.	AS 2354	6	1	1	0	8
184	*P. corimbosum* L. C. Rich.	SA 0981	1	0	0	0	1
185	*P. jupunba* Willd.	SA 0982	0	3	1	0	4
186	*P. pedicellare* (DC.) Benth.	SA 0869	1	1	1	0	3
187	*P. racemosum* Ducke	AS 2233	9	6	5	3	23
188	*P. unifoliolatum* Benth.	SA 0912	0	0	0	1	1
189	*Poecilanthe effusa* Ducke	AS 2221	26	8	48	7	89
190	*Pterocarpus rohrii* Vahl.	SA 0831	1	0	0	0	1
191	*Recordoxylon stenopetalum* Ducke	AS 2200	1	0	0	1	2
192	*Sclerolobium paraense* Huber	AS 2235	4	3	5	2	14
193	*Stryphnodendron paniculatum* Poepp. & Endl.	SA 0983	0	0	1	0	1
194	*S. polystachyum* (Miq.) Kleinh.	AS 2244	1	2	2	1	6
195	*S. pulcherrimum* (Willd.) Hochr.	AS 2337	0	1	1	1	3
196	*Swartzia arborescens* (Aubl.) Pittier	AS 2347	1	0	1	4	6
197	*S. brachyrhachis* Harms	SA 0842	1	0	0	0	1
198	*S. laurifolia* Benth.	SA 0984	0	2	1	0	3
199	*S. polyphylla* A. DC.	SA 0839	1	0	0	2	3
200	*S. racemosa* Benth.	AS 2300	0	10	1	6	17
201	*Tachigalia alba* Ducke	SA 0985	0	0	0	1	1
202	*T. myrmecophila* (Ducke) Ducke	AS 2355	1	0	0	3	4
203	*Vatairea erythrocarpa* (Ducke) Ducke	AS 2197	0	2	1	1	4
204	*Vouacapoua americana* Aubl.	SA 0383	7	7	1	10	25
			112	**84**	**103**	**76**	**375**
	XXVI. LINACEAE						
205	*Hebepetalum humiriifolium* (Planch.) Benth.	AS 2198	0	1	0	1	2
			0	**1**	**0**	**1**	**2**
	XXVII. LOGANIACEAE						
206	*Strychnos* sp	SA 0928	0	3	1	1	5
			0	**3**	**1**	**1**	**5**

Nº	Nome Científico	Nº de Coletor	Nº de Indivíduos/HA				
			1º	2º	3º	4º	TOT
	XXVIII. MELASTOMATACEAE						
207	*Miconia hipoleuca* (Benth.) Triana	SA 0876	0	0	1	0	1
208	*M. minutiflora* DC.	AS 2187	0	1	2	0	3
209	*M. prasina* DC.	SA 0908	0	0	0	1	1
210	*M. punctata* (Desv.) Don. ex DC.	AS 2260	5	3	1	2	11
211	*M. aff. duckeanoides* Morley	SA 0986	0	1	0	0	1
212	*M. cf. egensis* Cogn.	SA 0987	0	2	1	1	4
213	*Miconia* sp	AS 2298	1	0	1	1	3
214	*Mouriri duckeanoides* Morley	SA 0843	2	0	0	0	2
215	*M. francavillana* Cogn.	AS 2285	0	2	1	1	4
			8	**9**	**7**	**6**	**30**
	XXIX. MELIACEAE						
216	*Guarea guidonia* (L.) Sleumer	SA 0988	0	1	0	0	1
217	*G. subsessilifora* C. DC.	AS 2255	0	5	0	3	8
218	*Trichilia quadrijuga* Kunth. ssp *quadrijuga*	SA 0885	1	0	0	0	1
219	*Trichilia* sp	SA 0989	1	0	0	0	1
			2	**6**	**0**	**3**	**11**
	XXX. MENISPERMACEAE						
220	*Abuta* sp	SA 0990	0	1	0	0	1
			0	**1**	**0**	**0**	**1**
	XXXI. MONIMIACEAE						
221	*Siparuna decipiens* DC.	AS 2339	0	1	0	1	2
			0	**1**	**0**	**1**	**2**
	XXXII. MORACEAE						
222	*Brosimum guianense* (Aubl.) Hub.	AS 2225	1	2	5	5	13
223	*B. parinarioides* Ducke ssp. *parinarioides*	AS 2316	2	1	0	0	3
224	*B. rubescens* Taub.	AS 2259	2	3	1	2	8
225	*Ficus amazonica* (Miq.) Miq.	AS 2268	0	0	2	0	2
226	*Helicostylis pedunculata* RB	SA 0836	1	0	0	0	1
227	*H. scabra* (Macbr.) C. C. Berg.	SA 0840	1	0	0	0	1
228	*Helicostylis* sp	SA 0991	0	0	3	2	5
229	*Maquira coriacea* (Karsten) C. C. Berg	AS 2275	0	0	2	1	3
230	*M. sclerophylla* (Ducke) C. C. Berg	AS 2262	0	6	0	1	7
231	*Naucleopsis caloneura* (Huber) Ducke	SA 0913	0	1	0	2	3
232	*Perebea guianensis* Aubl.	SA 0992	0	1	0	0	1
233	*P. mollis* (P. & E.) Hub. ssp rubra (Trec.) C.C. Berg	SA 0896	1	1	0	0	2
234	*P.* cf. *glabrifolia* (Ducke) C. C. Berg.	SA 0856	0	0	1	0	1
235	*Pourouma guianensis* Aubl. ssp *hirsuta* C. C. Berg	SA 0993	1	4	0	0	5
236	*P. velutina* Mart.	AS 2219	2	0	0	0	2
237	*P.* cf. *mollis* Trec.	AS 2258	3	1	0	1	5
238	*Pourouma* sp	SA 0994	0	1	0	0	1
239	*Pseudolmedia laevigata* Trec.	SA 0863	0	1	0	1	2
240	*P. laevis* (R. & P.) Macbr.	AS 2322	0	1	0	1	2
241	*Trimatococus amazonicus* P. & E.	AS 2284	0	1	1	0	2
			14	**24**	**15**	**16**	**69**

Nº	Nome Científico	Nº de Coletor	Nº de Indivíduos/HA				
			1º	2º	3º	4º	TOT
	XXXIII. MYRISTICACEAE						
242	*Iryanthera juruensis* Warb.	SA 0858	1	1	3	6	11
243	*I. sagotiana* (Benth.) Warb.	AS 2328	3	8	1	1	13
244	*Osteophloeum platyspermum* Warb.	AS 2207	3	2	2	0	7
245	*Virola calophylla* Warb.	AS 2251	2	2	0	0	4
246	*V. michelii* Heckel	AS 2204	13	9	12	7	41
			22	**22**	**18**	**14**	**76**
	XXXIV. MYRTACEAE						
247	*Eugenia belemitana* McVaugh	AS 2182	1	0	1	0	2
248	*E. cupulata* Amsh.	AS 2273	0	0	1	0	1
249	*E. egensis* DC	AS 2276	1	0	1	0	2
250	*E. feijoi* Berg	AS 2295	0	0	1	0	1
251	*E. patrisii* Vahl.	AS 2330	0	2	0	0	2
253	*E.* cf. *flavescens*	SA 2346	0	1	0	0	1
252	*E.* cf. *polystachya* Rich.	AS 2311	1	0	1	0	2
254	*Marlierea* cf. *umbraticola* (H.B.K.) Berg	AS 2280	0	1	0	1	2
255	*Myrcia atramentifera* Barb. Rodr.	SA 0859	0	0	2	0	2
256	*M.* cf. *sylvatica* (Mey) DC.	SA 0823	1	0	1	0	2
257	*Myrciaria floribunda* (West. ex Willd.) Berg	SA 0897	0	1	0	0	1
258	*M. tenella* (DC.) Berg	SA 0926	0	1	0	0	1
			4	**6**	**8**	**1**	**19**
	XXXV. NYCTAGINACEAE						
259	*Neea* sp1	SA 0882	2	3	0	0	5
260	*Neea* sp2	AS 2240	2	0	0	0	2
			4	**3**	**0**	**0**	**7**
	XXXVI. OCHNACEAE						
261	*Ouratea castanaefolia* (DC.) Engl.	AS 2250	3	0	0	0	3
262	*O. discophora* Ducke	AS 2306	1	0	0	0	1
			4	**0**	**0**	**0**	**4**
	XXXVII. OLACACEAE						
263	*Chaunochiton kappleri* (Sagot. ex. Engl.) Ducke	SA 0995	1	1	0	0	2
264	*Heisteria densifrons* Engl.	SA 0899	0	1	0	0	1
265	*Minquartia guianensis* Aubl.	AS 2249	1	8	0	3	12
			2	**10**	**0**	**3**	**15**
	XXXVIII. OPILIACEAE						
266	*Agonandra brasiliensis* Benth. & Hooker	AS 2191	1	0	0	0	1
			1	**0**	**0**	**0**	**1**
	XXXIX. PROTEACEAE						
267	*Euplassa* sp	SA 0827	1	0	0	0	1
			1	**0**	**0**	**0**	**1**

Nº	Nome Científico	Nº de Coletor	Nº de Indivíduos/HA				
			1º	2º	3º	4º	TOT
	XL. QUIINACEAE						
268	*Lacunaria crenata* (Tul.) A.C. Smith	AS 2261	0	1	0	4	5
269	*L. jenmanii* (Oliv.) Ducke	SA 0930	0	1	0	0	1
270	*Quiina amazonica* A.C. Smith	AS 2320	0	3	0	1	4
			0	**5**	**0**	**5**	**10**
	XLI. RUBIACEAE						
271	*Chimarrhis turbinata* DC.	AS 2217	5	3	0	3	11
272	*Duroia macrophylla* Huber ex Char.	AS 2341	0	0	0	1	1
273	*Ferdinandusa chlorantha* Standley	AS 2307	2	0	1	0	3
274	*Kotchubaea* cf. *insignis* Fisch.	SA 0915	0	0	0	1	1
			7	**3**	**1**	**5**	**16**
	XLII. RUTACEAE						
275	*Zanthoxylum* sp	AS 2223	2	0	1	0	3
			2	**0**	**1**	**0**	**3**
	XLIII. SAPINDACEAE						
276	*Allophylus* sp	SA 0929	0	1	0	0	1
277	*Cupania scrobiculata* L. C. Rich.	SA 0996	6	0	7	2	15
278	*Matayba arborescens* (Aubl.) Radlk.	AS 2323	0	3	0	0	3
279	*Sapindus* cf. *saponaria* L.	SA 0868	0	0	1	0	1
280	*Toulicia guianensis* Aubl.	AS 2192	2	1	0	0	3
			8	**5**	**8**	**2**	**23**
	XLIV. SAPOTACEAE						
281	*Chrysophyllum anomalum* Pires	SA 0997	1	0	0	0	1
282	*Chrysophyllum* sp	SA 0920	0	0	0	1	1
283	*Ecclinusa guianensis* Eyma	AS 2343	0	0	0	2	2
284	*Ecclinusa* sp	AS 2336	0	2	0	1	3
285	*Franchetella anibifolia* (A.C. Smith) Aubr.	AS 2237	5	2	0	0	7
286	*F. gongripii* (Eyma) Aubr.	AS 2291	2	4	4	5	15
287	*Franchetella* sp	AS 2331	0	1	0	2	3
288	*Manilkara amazonica* (Huber) Standl.	SA 0998	4	3	0	1	8
289	*M. huberi* (Ducke) Standl.	SA 0999	2	2	0	4	8
290	*M. paraensis* (Huber) Standl.	AS 2229	3	7	2	6	18
291	*Micropholis guyanensis* (A. DC.) Pierre	SA 0932	0	1	0	0	1
292	*M. mensalis* (Baehni) Aubr.	SA 1000	0	2	0	0	2
293	*M. venulosa* (Mart. & Eich.) Pierre	AS 2286	7	4	3	2	16
294	*Neoxythece robusta* Aubr. & Pellegr.	SA 0921	0	0	0	1	1
295	*Planchonella oppositifolia* (Ducke) van Royen	AS 2246	6	9	3	6	24
296	*P. prieuri* (Pierre) Pires	AS 2309	8	0	0	0	8
297	*Pouteria caimito* (R. & P.) Radlk.	SA 0850	2	1	0	6	9
298	*P. cladantha* Sandw.	AS 2245	1	0	2	0	3
299	*P. decorticans* Pennington	AS 2319	0	6	0	2	8
300	*P. eugeniifolia* (Pierre) Baehni	SA 0903	0	2	0	0	2
301	*P. guianensis* Aubl.	AS 2308	1	4	0	5	10
302	*P. lasiocarpa* Eyma	SA 0864	2	4	0	4	10
303	*P. opposita* (Ducke) Pennington	SA 1001	2	0	1	1	4
304	*P. sagotiana* (Baillon) Eyma	SA 1002	1	0	0	1	2
305	*P. aff. guianensis* Aubl.	SA 1003	2	1	0	0	3
306	*P.* cf. *engleri* Eyma	SA 0919	0	0	0	2	2

Nº	Nome Científico	Nº de Coletor	Nº de Indivíduos/HA 1º	2º	3º	4º	TOT
307	*P.* cf. *jariensis* Pires & Pennington	AS 2195	1	1	1	2	5
308	*P.* cf. *krukovii* A. C. Smith	AS 2356	1	2	1	1	5
309	*Pouteria* sp1	SA 0848	0	1	0	1	2
310	*Pouteria* sp2	SA 0851	3	4	0	1	8
311	*Pouteria* sp3	AS 2257	1	1	0	0	2
312	*Pradosia* sp	SA 0891	0	1	0	0	1
313	*Radlkoferella macrocarpa* (Huber) Aubr.	SA 1004	0	2	1	1	4
314	*Radlkoferella* sp	SA 1005	0	1	1	0	2
315	*Richardella* sp	AS 2179	1	0	0	0	1
316	*Sapotaceae* I	SA 0909	0	0	0	1	1
317	*Sapotaceae* II	SA 0846	1	0	0	0	1
318	*Sapotaceae* III	AS 2348	2	0	0	3	5
319	*Sapotaceae* IV	AS 2193	4	2	0	7	13
320	*Sarcaulus* cf. *brasiliensis* Eyma	AS 2248	2	3	0	0	5
			65	**73**	**19**	**69**	**226**
	XLV. STERCULIACEAE						
321	*Sterculia pruriens* (Aubl.) Schum.	AS 2232	4	2	0	4	10
322	*Theobroma speciosum* Schum.	SA 1006	0	2	1	5	8
323	*T. subincanum* Mart.	SA 1007	0	0	0	1	1
			4	**4**	**1**	**10**	**19**
	XLVI. TILIACEAE						
324	*Apeiba burchellii* Sprague	AS 2220	3	2	12	3	20
325	*A. echinata* Gaertn.	SA 0867	0	0	1	2	3
326	*Luehea speciosa* Willd.	SA 1008	1	0	0	0	1
327	*Lueheopsis rosea* (Ducke) Burret	SA 0886	1	0	0	0	1
			5	**2**	**13**	**5**	**25**
	XLVII. ULMACEAE						
328	*Ampelocera edentula* Ducke	SA 0905	2	1	1	1	5
			2	**1**	**1**	**1**	**5**
	XLVIII. VERBENACEAE						
329	*Vitex triflora* Vahl.	AS 2247	1	1	2	0	4
			1	**1**	**2**	**0**	**4**
	XLIX. VIOLACEAE						
330	*Leonia glycicarpa* Ruiz et Pavon	SA 1009	0	1	0	0	1
331	*Paypayrola grandiflora* Tul.	AS 2344	0	0	0	1	1
332	*Rinorea guianensis* Aubl.	AS 2203	18	16	17	73	124
333	*R. racemosa* (Mart.) O. Ktze.	AS 2327	0	3	1	1	5
334	*R. riana* (DC.) O. Ktze.	AS 2256	1	2	0	5	8
			19	**22**	**18**	**80**	**139**
	L. VOCHYSICEAE						
335	*Erisma uncinatum* Ducke	AS 2292	0	0	2	1	3
336	*Qualea albiflora* Warm.	AS 2296	0	3	2	1	6
337	*Qualea* sp	SA 0855	0	0	2	0	2
338	*Vochysia vismiifolia* Spr. ex Warm.	AS 2181	0	1	4	0	5
			0	**4**	**10**	**2**	**16**
	TOTAL		**649**	**527**	**727**	**538**	**2441**

BOLETIM DO MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI
INSTRUÇÕES AOS AUTORES PARA PREPARAÇÃO DE MANUSCRITOS

1) O *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi* dedica-se à publicação de trabalhos de pesquisas científicas que se referem, direta ou indiretamente, à Amazônia, nas áreas de Antropologia, Arqueologia, Lingüística, Botânica, Ciências da Terra e Zoologia.
2) Os manuscritos a serem submetidos devem ser enquadrados nas categorias de artigos originais, notas preliminares, artigos de revisão, resenhas bibliográficas ou comentários.
3) À Comissão de Editoração é reservado o direito de rejeitar ou encaminhar para revisão dos autores, os manuscritos submetidos que não cumprirem as orientações estabelecidas.
4) Os autores são responsáveis pelo conteúdo de seus trabalhos. Os manuscritos apresentados devem ser inéditos, não podendo ser simultaneamente apresentados a outro periódico. No caso de múltipla autoria, entende-se que há concordância de todos os autores em submeter o trabalho à publicação. A citação de comunicação de caráter pessoal, nos manuscritos, é de responsabilidade do autor.
5) A redação dos manuscritos deve ser, preferencialmente, em português, admitindo-se, contudo, manuscritos nos idiomas espanhol, inglês e francês.
6) O texto principal deve ser acompanhado de resumo, palavras-chave, "abstract", "key words", referências bibliográficas e, em separado, as tabelas e figuras com as legendas.
7) Palavras e letras a serem impressas em negrito devem ser sublinhadas com dois traços e as impressas em grifo (itálico), com um só traço.
8) Os textos devem ser datilografados em papel tamanho A-4 ou similar, espaço duplo, tendo a margem esquerda 3 cm, evitando-se cortar palavras à direita. As posições das figuras e tabelas devem ser indicadas na margem. As páginas devem ser numeradas consecutivamente, independentes das figuras e tabelas.
9) Os manuscritos devem ser entregues em quatro vias na forma definitiva, sendo uma original.
10) O título deve ser sucinto e direto e esclarecer o conteúdo do artigo, podendo ser completado por um subtítulo. O título corrente (resumo do título do artigo) deverá ser encaminhado em folha separada para que seja impresso no alto de cada página ímpar do artigo e não deverá ultrapassar 70 caracteres.
11) As referências bibliográficas e as citações no texto deverão seguir o "Guia para Apresentação de Manuscritos Submetidos à Publicação no *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*".
12) No artigo aparecerá a data do recebimento pelo Editor e a respectiva data de aprovação pela Comissão Editorial.
13) Os autores receberão, gratuitamente, 30 separatas de seu artigo e um fascículo completo.
14) Os manuscritos devem ser encaminhados com uma carta à Comissão de Editoração do Museu Paraense Emílio Goeldi-CNPq (Comissão de Editoração, Caixa Postal 399, 66.000 Belém, Pará, Brasil).
15) Para maiores informações, consulte o "Guia para Apresentação de Manuscritos Submetidos à Publicação do *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*".

CONTEÚDO